

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

PŘÍPRAVA REALIZACE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY OCELOVÉ HALY V UNIČOVĚ

PREPARATION FOR ROUGH SUPERSTRUCTURE STEEL BUILDINGS IN UNIČOV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

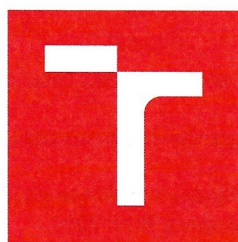
Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017



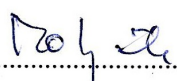
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISTĚ	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Adam Vondřejc
NÁZEV	Příprava realizace hrubé vrchní stavby ocelové haly v Uničově
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Radka Kantová
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F., TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Radka Kantová

Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Adam Vondřejc**

Téma bakalářské práce: **Příprava realizace hrubé vrchní stavby ocelové haly v Uničově**

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro montáž ocelové haly, bilance zdrojů
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti autojeřábu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Řešení širších dopravních vztahů

Návrh požárně bezpečnostního řešení ocelové konstrukce

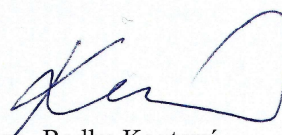
Řešení dvou možností montáže ocelové konstrukce

Vybrané stavebně technologické detaily se zaměřením na spojování částí
ocelové konstrukce

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2016

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová



ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je popsat stavebně technologickou etapu hrubé vrchní stavby ocelové haly v rámci rozšíření areálu firmy Melites s.r.o. a navrhnout optimální pracovní postup pro nejefektivnější výstavbu s ohledem na provedení spodní stavby. V rámci pracovního postupu se budu zaměřovat na různé varianty řešení zdvihacího zařízení. Dále budu řešit otázku protipožární ochrany ocelových konstrukcí s aplikací na tento objekt. Součástí práce je také položkový rozpočet, kontrola jakosti prováděných prací a časový harmonogram, ve kterém se zaobírám kromě jiného i opláštěním ocelové haly

KLÍČOVÁ SLOVA

Ocelová hala, montovaný skelet, tenkostěnné vaznice, technologický předpis, zařízení staveniště, zdvihací zařízení, časový plán, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ABSTRACT

The main purpose of the bachelor thesis is to describe technological state of rough upper construction of the steel production hall that is part of the location of the company Melites s.r.o, I will design optimal working procedure for the most effective construction regarding the foundations of the construction. I will focus on different variants of the lifting equipment. Furthermore, I will concentrate on fire prevention systems for steel constructions while applying the knowledge on this particular object. In addition, the thesis includes budget, monitoring and test plan and schedule of work in which I will mention also building envelope of the steel hall.

KEYWORDS

Steel hall, prefabricated skeleton, thin-walled purlins, technological regulation, construction site, lifting equipment, schedule of work, budget, monitoring and test plan, health and safety at work

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Adam Vondřejc *Příprava realizace hrubé vrchní stavby ocelové haly v Uničově*. Brno, 2017. 126 s., 41 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 5. 2017



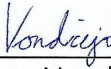
Adam Vondřejc
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22. 5. 2017



Adam Vondřejc
autor práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

PROMSTAL ENGINEERING s.r.o.
Lipovská 1327/101a
790 01 Jeseník
IČ: 029 77 214

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

MELITES s.r.o. - Přístavba výrobní haly Medlov

studentovi

jméno ADAM VONDŘEJC

datum narození 08.12.1993

bydliště POTŠTEJN, FABRIKA, 7C, 577 43

který je studentem studijního oboru

POZEMNÍ STAVBY

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016 /2017 ,

V Brně, dne 20.11.2016

podpis oprávněné osoby

razítko


PROMSTAL
engineering
PROMSTAL engineering, s.r.o.
Lipovská 1327/101a, 790 01 Jeseník
www.promstal.cz IČ 02977214

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat v první řadě vedoucí mé práce paní Ing. Radce Kantové za veškeré technické i organizační rady a za její čas a strávenýými konzultacemi.

Dále bych chtěl poděkovat firmě Promstal Engineering s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace pro podklad mé práce.

V poslední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a blízkým přátelům za podporu při studiu.

OBSAH

ÚVOD	15
1. Základní informace o stavbě	17
1.1 Základní informace o stavbě	17
1.1.1 Identifikační údaje stavby	18
1.1.2 Stavební objekty	18
1.1.3 Dispoziční řešení	18
1.2 Inženýrsko-geologický průzkum	18
1.3 Stavebně konstrukční řešení	19
1.3.1 Úprava podloží	19
1.3.2 Bourací práce a demolice	19
1.3.3 Základy	19
1.3.4 Podlaha	20
1.3.5 Svislé nosné konstrukce	20
1.3.6 Vodorovné nosné konstrukce	20
1.3.7 Zastřešení	20
1.3.8 Obvodový plášť, příčky, podhledy	20
1.3.9 Výplně otvorů	21
1.4 Umístění stavby a napojení na komunikace	21
1.5 Vliv stavby na životní prostředí	21
2. Zařízení staveniště	23
2.1 Obecné informace o zařízení staveniště	23
2.1.1 Mobilní oplocení stavby	23
2.2 Zdroje a vedení technické infrastruktury	24
2.2.1 Vedení elektrické energie po staveništi	24
2.2.2 Odvod splaškových vod	24
2.2.3 Zdroj vody	24
2.3 Doprava po staveništi	24
2.3.1 Horizontální doprava	24
2.3.2 Vertikální doprava	25
2.4 Koncepce staveniště	25
2.5 Pracovní zázemí	26

2.6	Přehled použitých kontejnerů	27
2.6.1	Obytný kontejner C3L 03 – kancelář stavbyvedoucího	27
2.6.2	Obytný kontejner C3L 02 – šatna pracovníků	27
2.6.3	Obytná buňka C3L 40 - vrátnice	28
2.6.4	Sanitární kontejner C3S 02	28
2.6.5	Skladovací kontejner ZL 01 20“	29
2.6.6	Odpadní kontejner 3 m3.....	29
2.7	Výpočet spotřeby elektrické energie.....	30
2.8	Dimenze spotřeby vody	30
2.9	Požární bezpečnost staveniště	31
3.	Výkaz výměr a položkový rozpočet	33
3.1	Hlavní nosné prvky.....	33
3.2	Spojovací materiál.....	37
4.	Návrh strojní sestavy	46
4.1	Velké stroje	46
4.2	Malé a ruční stroje	54
4.3	Ochranné prvky BOZP	59
5.	Technologický předpis pro etapu montáže ocel. skeletu.....	61
5.1	Obecné informace o stavbě.....	61
5.2	Materiál, doprava a skladování.....	61
5.2.1	Materiál	61
5.2.2	Doprava	62
5.2.3	Skladování.....	63
5.3	Převzetí staveniště, připravenost pracoviště.....	64
5.3.1	Převzetí pracoviště	64
5.3.2	Připravenost staveniště	64
5.3.3	Připravenost stavby	65
5.4	Pracovní podmínky	65
5.4.1	Obecné pracovní podmínky.....	65
5.4.2	Pracovní podmínky procesu	66
5.5	Personální obsazení	66
5.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	67

5.6.1	Stroje.....	67
5.6.2	Nářadí a pomůcky.....	67
5.6.3	Pomůcky BOZP.....	67
5.7	Pracovní postup	68
5.7.1	Předmontážní činnost.....	69
5.7.2	Vytyčení polohy sloupů	70
5.7.3	Montáž ocelových rámu	70
5.7.4	Montáž ocelových vaznic.....	71
5.7.5	Montáž stěnových ztužidel	71
5.7.6	Montáž střešních ztužidel.....	72
5.7.7	Montáž pažníků	72
5.7.8	Montáž střešního pláště	73
5.7.9	Montáž stěnových obvodových panelů.....	73
5.8	Jakost a kontrola kvality.....	73
5.8.1	Vstupní kontrola	74
5.8.2	Mezioperační kontrola	74
5.8.3	Výstupní kontrola	74
5.9	BOZP.....	74
5.10	Ekologie – vliv na životní prostředí	75
5.10.1	Obecné informace	75
5.10.2	Dělení odpadů a zákony	75
5.10.3	Vliv hluků na prostředí.....	76
6.	Porovnání dvou možností montáže ocel. skeletu	78
6.1	První varianta – autojeřáb uvnitř objektu	78
6.2	Druhá varianta – autojeřáb vedle objektu.....	80
6.3	Cenové srovnání a shrnutí	80
7.	Požárně bezpečnostní řešení ocel. konstrukce	83
7.1	Obecně o protipožárních nátěrech.....	83
7.2	Nátěry a nástřiky vs. obklady	83
7.3	Zvolený typ a aplikace na řešený objekt.....	85
7.3.1	Výpočet spotřeby zvoleného materiálu	85
8.	Řešení širších dopravních vztahů	89

8.1	Plánované omezení dopravy.....	89
8.2	Rozměry jízdní soupravy	89
8.3	Popis trasy nadrozměrného nákladu	90
8.4	Kritická místa trasy.....	91
9.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	97
9.1	Obecné informace.....	97
9.2	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky.....	98
9.3	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi	100
10.	Časový plán pro technologickou etapu	106
11.	Kontrolní a zkušební plán	108
11.1	KZP montovaného ocelového skeletu	108
11.1.1	Vstupní kontrola	108
11.1.2	Mezioperační kontrola	110
11.1.3	Výstupní kontrola	113
11.2	Vzor formuláře KZP montovaného ocelového skeletu	113
12.	Závěr	118
13.	Seznam použitých zdrojů.....	119
14.	Seznam obrázků	124
15.	Seznam tabulek	125
16.	Seznam příloh.....	126
16.1	B1 – Výkresová část	126
16.1.1	Zařízení staveniště	126
16.1.2	Zařízení staveniště – širší dopravní vztahy	Chyba! Záložka není definována.
16.1.3	Polohy autojeřábu – uvnitř objektů	126
16.1.4	Polohy autojeřábu – vně objektu	126
16.1.5	Detaily.....	126
16.2	B2 – Výkaz výměr	126

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá realizací hrubé vrchní stavby ocelové haly. Téma jsem si vybral, protože mě ocelové konstrukce zajímají a chtěl jsem si rozšířit obzory. Jedná se o objekt založený na základových železobetonových patkách s podkladní deskou v úrovni vrchní hrany patek. Nosný rám je z válcovaných profilů a ostatní prvky až na ztužidla jsou z tenkostěnných profilů.

Cílem bakalářské práce je zpracovat optimální volbu pro postup práce s ohledem na poměry spodní stavby, tedy možnost montáže z prostoru objektu nebo z vnější strany. Dále řešení otázky protipožární ochrany ocelové konstrukce. A ověření širších dopravních tras pro dopravu nadměrného nákladu.

V průběhu práce se budu řídit platnými normami dalšími právními předpisy. Při práci chci použít své znalosti v oblasti stavebnictví a doufám, že je rozšířím o nové poznatky, které využiji v dalším studiu a profesním životě.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

1. Základní informace o stavbě

1.1 Základní informace o stavbě

Jedná se o přístavbu nové výrobní haly ke stávající hale firmy Melites s.r.o. Stavba se nachází ve městě Medlov u Uničova. Území pro staveniště je v jižním okraji obce. Objekt bude určen pro výrobu, skladování a hloubkové zmrazování pekařských polotovarů.



Obrázek 1 . 1 - umístění objektu

Hala je jednopodlažní, nepodsklepená se sedlovou střechou. Tvarovým uspořádáním odpovídá okolním stavbám. Půdorysně se jedná o obdélník, který na jedné straně postupně uskakuje a zvětšuje se do vnitřního traktu výrobního komplexu. Objekt přiléhá štítovou stěnou přímo ke stávající hale a je pevně spojen s posledním rámem. Výška hřebene je o 500 mm vyšší než hala skladu, ale sklon zůstává stejný. Hlavní nosný rám tvoří sloupy a nosníky, mezi nimi jsou vloženy vaznice. Celý objekt je ztužen ocelovými táhly a sloupy jsou rozepřeny paždíky, které slouží především pro zavěšení obvodového pláště. Dalším prvkem podélného ztužení jsou válcované profily kruhového průřezu. Založení sloupů bude plošné, na základových patkách. Opláštění tvoří zateplené sendvičové PUR panely, v mém případě to budou panely Kingspan o tloušťce 80 mm. Zastřešení je tvořeno trapézovým plechem přikotven k nosné konstrukci haly. Zateplení střechy je v úrovni zavěšeného podhledu, který je tvořen taky PUR panely.

Zastavěná plocha činí 950,95 m² a obestavený prostor 4300 m³.

1.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Přístavba výrobní haly
Místo stavby:	obec Medlov parc. č. 740/2, 3989/2, v k. ú. Medlov u Uničova
Charakter stavby:	Novostavba
Stavebník:	Melites s.r.o, IČO: 62362321, Medlov čp. 269
Zastoupen:	Ing. Pavel Rydrzi, CSc.
Projektant:	Fortex-AGS a.s., stavební projekce, Ing. Marek Rýznar

1.1.2 Stavební objekty

- SO – 01 Výrobní hala
- IO – 01 Přípojka VN

Tato bakalářská práce se zabývá objektem SO – 01 Výrobní hala a pouze etapou vrchní hrubé stavby.

1.1.3 Dispoziční řešení

Dispoziční řešení prostoru je rozčleněno na „čistý“ a „špinavý“ provoz

Špinavý provoz - Z prostor stávajícího skladu bude přes chodbu přístup do nové haly, kde je umístěn sklad surovin, chlazený sklad kvasnic, technická místnost a zvenčí prostor pro umístění elektrorozvodny. Pro návoz surovin jsou ze skladu vrata do výrobní části. Z chodby špinavého provozu jsou dále dveře do šatny personálu.

Čistý provoz – Z šatny pracovníci projdou přes denní místnost chodbou, s přístupy do umývárny a WC, do výrobní haly. Z výrobní haly je přístup dále do kynárny těsta a prostor pekárny.

Na druhé straně haly pak do umývárny nádobí. Z pekárny je přístupná chodba, sloužící jako teplotní clona. Z této chodby jsou přístupny dva prostory šokováků (hluboké zamražení výrobků). Na konci chodby následují vrata do prostoru balírny. Balírna má přísun obalového materiálu a expedici nabaleného zboží zajištěna buď přes rampu do chodby stávající haly, nebo zvenčí, kde v dalších etapách výstavby je plánována krytá komunikace. Tuto projekt více neřeší. [1]

1.2 Inženýrsko-geologický průzkum

Inženýrsko-geologický průzkum nebyl proveden a založení proběhlo podle zkušeností z předchozích staveb.

1.3 Stavebně konstrukční řešení

1.3.1 Úprava podloží

V celé ploše bude odstraněna vrstva ornice v tl.300 mm. Sejmutá ornice bude deponována v rámci staveniště a použita zpětně na terénní úpravy okolí objektu. Výkopové práce budou provedeny z důvodu provedení základových patek sloupů a soklového základového zdiva ze ztraceného bednění, dále k uložení ležatých rozvodů inženýrských sítí. Všechna zemina výkopku bude užita na stavebním pozemku bez nutnosti odvozu a likvidace. Přebytečná zemina nevyužitá v rámci úprav staveniště je považována za odpad a bude odvezena na řízenou skládku. Manipulace s ní bude řádně zaprotokolována.

1.3.2 Bourací práce a demolice

Před zahájením prací dojde k demontáži některých prvků:

- *v prostoru stávající denní místnosti dojde k demontáži kuchyňské linky a souvisejících rozvodů*
- *dojde k odstranění dveří a části dělicí stěny mezi stávající denní místností a skladem*
- *vyklizení stávajících hal, kde dojde k propojení prostor, od strojního zařízení a rozvodů sítí*
- *demontáž oken v čelní stěně haly skladu pro opětovné využití.*
- *vyřezání okenních otvorů (v místnosti údržby) do obvodové stěny, pro opětovné osazení oken.*
- *demontáž předsazené části střešního pláště*
- *demontáž části obvodového pláště, odhalení posledního ocelového rámu pro možnost navaření zvýšení profilů*
- *vyměněny budou stávající dveře z chodby do denní místnosti a bude otočen směr otvírání.*
- *v prostoru budoucí rampy bude z prostoru chodby výrobní haly proražen vstup do nově navržené balírny výrobků.*
- *dle situace na stavbě bude přikročeno k částečnému vybourání stávajícího soklového zdiva v místě napojení na stávající objekt.*
- *zapraveno bude zhlaví vnějších plastových šachet dešťové kanalizace (3ks) v ploše staveniště. [1]*

1.3.3 Základy

Pod nově navržené ocelové sloupy jsou umístěny železobetonové patky v provedení dle statického řešení konstrukcí v samostatné příloze projektové

dokumentace. Základ soklového zdiva je navržen z tvarovek ztraceného bednění tl.300 mm doplněné o betonářskou výztuž v obou směrech a prolévaný betonovou směsí do nezámrzné hloubky.

1.3.4 Podlaha

Skladba podlah se liší podle prostoru užívání. Návrhy skladeb jsou řešeny v technické zprávě a nejsou řešeny v této etapě.

1.3.5 Svislé nosné konstrukce

Svislou nosnou konstrukci tvoří válcované profily HEA. Výčet typů je uveden ve výkazu výměr. Sloupy jsou kloubově uloženy a kotveny pomocí závitových tyčí a chemických kotev. Výpis materiálu je v kapitole 3 této práce.

1.3.6 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovnými nosnými prvky jsou profily IPE, které se přišroubují na sloupy. Mezi jednotlivé rámy se vkládají vaznice, které jsou z tenkostěných profilů průřezu Z. Vodorovné ztužení sloupů po obvodě je vytvořené kruhovými trubkami a pro zavěšení opláštění jsou přidány paždíky, které jsou také z tenkostěných profilů s průřezem ve tvaru C. Všechny použité materiály jsou uvedeny ve výkazu výměr.

1.3.7 Zastřešení

Pro krytinu střešní ocelové konstrukce byl dle požadavků stavebníka zvolen ocelový trapézový plech ve shodném provedení jako u sousedních hal. Konstrukce střechy a podstřešní prostor zůstane nezateplen, zateplení vnitřních prostor je řešeno až v úrovni podhledu.

Nepředpokládá se instalace světlíků ani dalších konstrukcí narušujících střešní plášť s výjimkou rozmístění nových ventilačních komínů vzduchotechniky.

1.3.8 Obvodový plášť, příčky, podhledy

Obvodový plášť bude proveden tepelně izolačními PUR panely Kingspan KS1150 TF mm. Vnitřní stěny budou ze stejného materiálu, pouze tloušťka se bude měnit podle druhu místnosti kterou opláštějí.

Podhled bude vytvořen zavěšením stejných tepelně izolačních PUR panelů, z nosných konstrukcí nosného rámu. Světlá výška je v různých částech haly proměnná a je uvedena ve výkresech pro provádění stavby.

Povrch použitých panelů musí splňovat požárně bezpečnostní řešení stavby. Navíc je vhodný i pro chladírenské boxy.

1.3.9 Výplně otvorů

Okna obvodových stěn budou z komůrkových plastových profilů s izolačními dvojskly, rozměr oken dle výkresové dokumentace. Ovládání oken (sklápění a otvírání) bude ze země. Barva rámu i oken bílá. Součástí dodávky oken bude oplechování parapetů. V rozsahu dle požadavků stavebníka budou okna doplněna o celoplošné síť proti hmyzu. [1]

1.4 Umístění stavby a napojení na komunikace

Místo stavby se nachází ve městě Medlov v Olomouckém kraji přibližně 30 km severozápadně od města Olomouc. Parcela s kat. číslem 740/2 je ve vlastnictví stavebníka, stejně tak přilehlý pozemek s katastrálním číslem 3989/2. Vjezd na staveniště je z přilehlé komunikace, která je dále napojena na hlavní komunikaci obce II/444.

Stavba je umístěna na nevyužitém pozemku areálu firmy. V rámci areálu se objekt nachází v jihozápadní části. Bude proveden jako optické prodloužení stávajícího objektu. Celý prostor se zvenčí uzavře a opticky sjednotí.

1.5 Vliv stavby na životní prostředí

Použité materiály a technologie nijak nepředstavují pro životní prostředí hrozbu. Odpady z procesu výstavby se budou likvidovat dle platných předpisů a v prostorách pro to určených v ZS. Staveniště se nachází na okrajové části obce a vzniklý hluk a prach nebude ohrožovat přilehlou rodinnou zástavbu ani pracovníky v areálu firmy. V blízkosti staveniště se nenachází žádná chráněná fauna ani flóra.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

2. Zařízení staveniště

2.1 Obecné informace o zařízení staveniště

Plocha staveniště se nachází ve stávajícím území areálu potravinářské firmy Melites, s.r.o., v jihozápadní části. Na tomto pozemku, parcelní číslo 740/2, se nachází stávající výrobní hala. Nová přístavba ocelové haly bude přímo napojena na stávající objekt, pomocí montážních rozebíratelných spojů. Vjezd na staveniště bude z přilehlé ulice. Část pozemku je zpevněná asfaltovým krytem a bude používána jako vnitrostaveništní komunikace, ta končí s krajem objektu. Prostor za objektem je zatravněná plocha a musí se zpevnit pro první pozici autojeřábu. Zpevnění bude provedeno pod patky autojeřábu lokálním zvětšením plochy dosedání na zem pomocí dřevěných prken. Provedení se bude měnit podle základových poměrů přímo na stavbě, nesmí dojít k propadnutí a zaboření patky do zeminy. Území vyhrazené pro staveniště je obklopeno plotem ve výši 2 m (viz. bod 2.1.1). Vjezd na staveniště bude umožněn jednou uzamykatelnou branou o šířce 6,0 m. Zařízení staveniště je doloženo v příloze B1 výkresem B1.1.

2.1.1 Mobilní oplocení stavby

Prostor zařízení staveniště bude v prostoru pozemku stavebníka oplocen mobilním plotem F2 Euro 3,5 m do výšky 2,0 m. Plot bude zřízen z důvodu zákazu vstupu nepovolaným osobám. V prostoru vjezdu budou použity plastové nosné patky z důvodu snadnějšího přemístění plotu při příjezdu tahače s návěsem. Zbytek plotu bude uložen na betonových základových patkách. Do oplocení bude vsazena brána o šířce 6,0 m s kolečky pro snadnější manipulaci po asfaltové ploše. Délka oplocení bude 205 m.



Obrázek 2. 1 - Sestava mobilního oplocení

2.2 Zdroje a vedení technické infrastruktury

Budování přípojek není náplní etapy hrubé vrchní stavby, protože musí být zbudovány ještě před započítáním etapy spodní stavby. Měřicí místa pro vodu jsou uvnitř stávajícího objektu původní vodoměrnou sestavou. Elektrická energie bude z nově vybudované rozvodné trafostanice.

2.2.1 Vedení elektrické energie po staveništi

Před započítáním prací bude vybudován nový stožár VN a od něho nová přípojka VN. Veškeré rozvody této infrastruktury budou vedeny v chráničce, nad zemí. Orientační trasa je naznačena ve výkrese ZS v příloze B1.1. Elektrická síť vedená přes komunikaci ke staveništnímu rozvaděči bude umístěna v přejezdovém klíně, aby nedošlo k případnému poškození. Ze staveništního rozvaděče se povede elektřina k používaným nástrojům na stavbě.

2.2.2 Odvod splaškových vod

Odpadní voda ze sanitárních buněk bude odvedena do kanalizace, která bude vybudována pro navrhovaný objekt.

2.2.3 Zdroj vody

Pro potřeby staveniště bude voda používána z původního objektu, tedy přes stávající vodoměrnou sestavu. Bude provedena odbočka za vodoměrem a rozvod vody bude veden k buňkám zařízení staveniště a k odběrnému místu vody pro stavbu. Vedení potrubí je přibližně znázorněno ve výkrese B1.1 Zařízení staveniště. Voda na očišťování vozidel bude přivedena taktéž z původního objektu.

2.3 Doprava po staveništi

Doprava po staveništi je omezena dopravním značením, které je podrobněji řešeno v kapitole 8 této práce a v příloze B1.2. Pojezd dopravních vozidel po staveništi je limitován 5 km/h. Bezpečnost provozu také omezuje zákaz vstupu na staveniště nepovolaným osobám. Staveniště má pouze jednu bránu a provoz je obousměrný. Pod vozidla, po skončení denní směny nebo vozidla, která nejsou v provozu, bude umístěna plechová vana pro zachytávání ropných látek. Ty budou následně likvidovány předepsaným způsobem.

2.3.1 Horizontální doprava

Hlavní dopravu větších ocelových konstrukcí zajistí souprava složená z tahače MAN TGX 18.440 a návěsu Nooteboom Rino 3. Kvůli své délce musí souprava na

staveniště couvat, což znamená odklizení části mobilního oplocení, které začíná u stávajícího objektu. Při cestě ven ze staveniště už nebude mít problém s vytočením. Dopravu drobného materiálu a náradí zajistí skříňová dodávka VW CRAFTER.

Vnitrostaveništní doprava bude řešena ručně nebo za pomoci autojeřábu AD30. Sklárky jsou navrženy tak, aby těžký materiál byl rovnou složen k místu zabudování a přenosný materiál (tenkostěnné profily) je umístěn na vzdálenějších plochách.

2.3.2 Vertikální doprava

Nosné prvky jako sloupy a nosníky budou zvedány pomocí autojeřábu AD30. Ostatní prvky jsou zvedány do výšky pomocí nůžkových plošin.

2.4 Koncepce staveniště

Prostor staveniště je z velké části zatravněná plocha. Od vstupní brány až po okraj nově budovaného objektu je asfaltový kryt. Po tomto povrchu se budou pohybovat veškeré dopravní prostředky. Pouze autojeřáb svojí první pozicí bude mimo tuto plochu, proto se bude řešit zpevnění plochy pod patkami autojeřábu. Zpevnění bude provedeno pomocí prken podle poměru přímo na stavbě. Po dokončení denní pracovní směny bude areál hlídán ochrankou a v nočních hodinách bude osvětlen reflektory na vybraných místech.

Stavební buňky jsou rozmístěny s ohledem na inženýrské sítě. Sanitární buňka je umístěna v zadní části staveniště z důvodu co nejkratšího splaškového odpadního potrubí a připojení vodovodu. Kancelář stavbyvedoucího je umístěna v přední části, aby měl přehled o stavbě, pohybu vozidel, lidí a přejímání materiálu. V přední části se také nachází buňka pro zaměstnance. Vedle buňky stavbyvedoucího se nachází uzamykatelný sklad na náradí a drobný materiál. Kontejnery na odpady se nachází podél stěny stávající haly.

Z důvodu urychlení výstavby je zákaz pojezdu autojeřábu po betonové ploše budoucího objektu kvůli nedostatečné pevnosti betonu. Proto bude autojeřáb stát podél objektu, viz. výkres pozice autojeřábu B.1.3. Porovnání varianty s pojezdem autojeřábu po základové ploše bude v 6 části této práce.

Hlavní nosné prvky se budou postupně skládat z návěsu na sklárku č. 1 a 3-8, kterou bude půdorysná plocha haly. Materiál pro rám číslo 7 bude uložen na zvlášť připravené půdorysné ploše, sklárka č.2 vedle objektu, z důvodu předmontážního prostoru. Další skladovací plocha č. 9 se nachází napravo od

komunikace a je snadno přístupná pro autojeřáb, bude využívána pro lehčí materiál. Materiál se navozí všechen na celý záběr této etapy. Skladovací plochy jsou dostatečně prostorné a uzpůsobené pro skladování tyčových prvků.

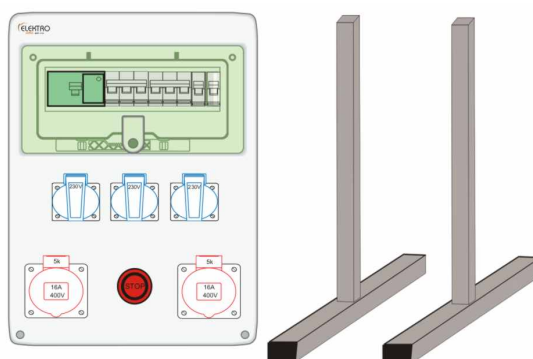
Dále v tabulce uvádím rozdělení prvků na skladovací plochy.

Tabulka 2. 1 - rozdělení materiálu ocel. skeletu na skládky

skl.pl.	skl. pl. č. 1	skl. pl. č. 2	skl. pl. č. 3	skl. pl. č. 4
PRVKY	S31,S21,S19, S29,S20	S9,S5,S39, S42,S1	S9,S5,S39, S42,S1	S23,S30,S40, S39,S42,S1
	V5,V7	V4,V1	V4,V1	V9,V1
skl.pl.	skl. pl. č. 5	skl. pl. č. 6	skl. pl. č. 7	skl. pl. č. 8
PRVKY	S22,S12,S41, S36,S34,S38,S1	S15,S10,S11, S8,S7,S2, S3,S16	S17,S24,S28, S33,S37,S18	S14,S27,S26, S25,S32,S13
	V8,V1	V12,V10,V1	V15,V16,V2	V13,V14,V3
skl.pl.	skl. pl. č. 9			
PRVKY	VAZNICE,ZTUŽIDLA,PAŽDÍKY			

Díky zpevněnému asfaltovému povrchu by nemělo docházet k přílišnému znečištění vozidel při této etapě výstavby. V každém případě je určený prostor na konci asfaltové vnitrostaveništní komunikace k oplachování vozidel pomocí vysokotlakého čističe. Nečistoty budou odplavovány směrem k zatravněné ploše.

Odběrná místa jsou vyznačena ve výkrese B1.1 Zařízení staveniště. Voda je umístěna vedle šaten dělníků a zdroj el. energie je naproti skladu materiálu. Elektrický rozvaděč RS 0.0.2.3 IP44 slouží k napájení strojů pro montážní práce. Obsahuje 2x5k/16A/400V, 3x 16A/230V, chránič, jističe a hlavní vypínač.



Obrázek 2. 2 - staveništní rozvaděč RS 0.0.2.3 IP44

2.5 Pracovní zázemí

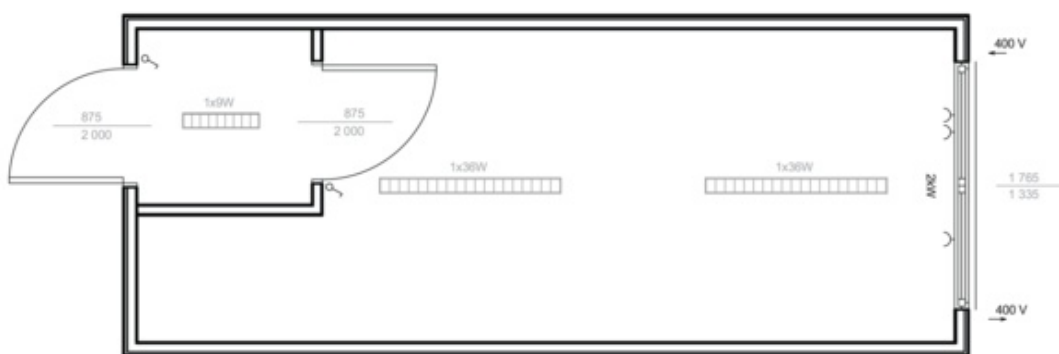
Jeden stavební kontejner je určen pro stavbyvedoucího, aby ho mohl využívat jako kancelář. Další buňka bude sloužit jako šatna zaměstnanců. Na staveništi

bude jedna sanitární buňka, dále u vjezdu na staveniště bude umístěna buňka pro ostrahu a poslední je uzamykatelný sklad. Potřebná podlahová plocha pro tuto etapu nosné konstrukce je vypočtena z počtu dělníků vynásobený požadovanou plochou: $8 \times 1,5 \text{ m}^2 = 12 \text{ m}^2 < 14,4 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

2.6 Přehled použitých kontejnerů

2.6.1 Obytný kontejner C3L 03 – kancelář stavbyvedoucího

Kontejner je umístěn na začátku staveniště pro získání přehledu o pohybujících se osobách na stavbě a vjezdu automobilů a jejich nákladu. V buňce bude přímotop s výkonem 1kW

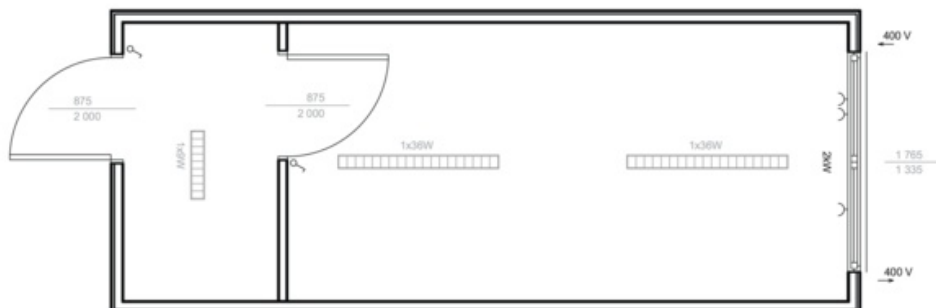


Obrázek 2. 3 - buňka C3L03

Tabulka 2. 2 - technické údaje buňky C3L03	
Rám	žárově zinkovaný
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm
Délka	6058 mm
Okno	1x1765x1335 mm
Podlaha	cementotřísková s PVC
Elektro	400V, 32A, 3x osvětelní, 4x zásuvka

2.6.2 Obytný kontejner C3L 02 – šatna pracovníků

Buňka bude vybavena uzamykatelnými skříňkami, každý pracovník bude mít svoji. Na staveništi bude stačit jedna pro tuto etapu. Šatna bude vybavena el. přímotopem o výkonu 2kW



Obrázek 2. 4 - buňka C3L02

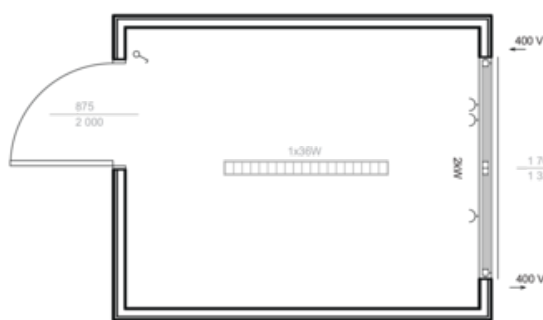
2 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Tabulka 2. 3 - technické údaje buňky C3L02

Typ	C3L 02
Rám	žárově zinkovaný
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm
Délka	6058 mm
Okno	1x1765x1335 mm
Podlaha	cementotřísková s PVC
Elektro	400V, 32A, 3x osvětelní, 4x zásuvka

2.6.3 Obytná buňka C3L 40 - vrátnice

Buňka bude umístěna u vjezdu do prostor staveniště. V buňce bude umístěn elektrický přímotop s výkonem 1kW.



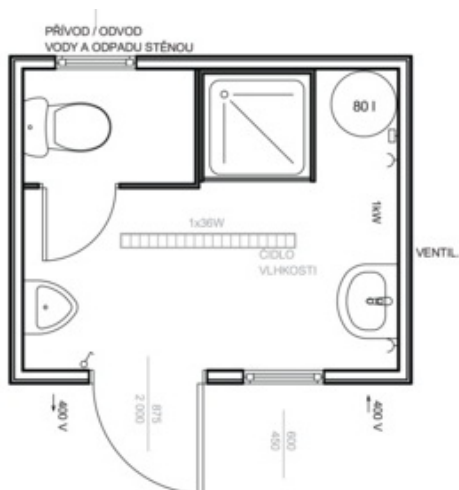
Obrázek 2. 5 - buňka C3L 40

Tabulka 2. 4 - technické údaje buňky C3L40

Typ	C3L 40
Rám	žárově zinkovaný
Šířka	2990 mm
Výška	2800 mm
Délka	3140 mm
Okno	1x1765x1335 mm
Podlaha	cementotřísková s PVC
Elektro	400V, 32A, 1x osvětelní, 2x zásuvka

2.6.4 Sanitární kontejner C3S 02

Buňka bude sloužit pro hygienické potřeby pracovníků na stavbě. Je vybavena 1x pisoáry, 1x WC, 1x sprchové kouty s vlastním ohřevem vody 80 l. Dále bude buňka vybavena elektrickým přímotopem 1x1kW.



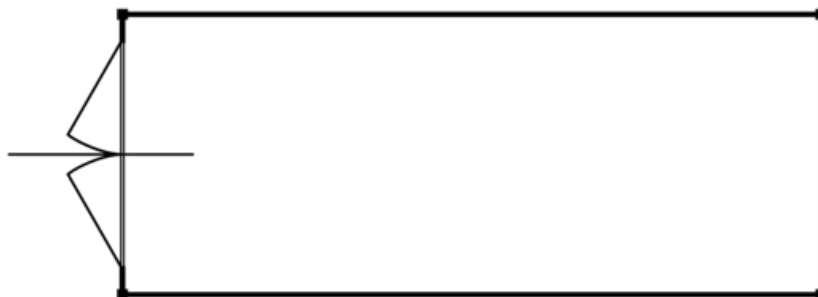
Obrázek 2. 6 - buňka C3S02

Tabulka 2. 5 - technické údaje buňky C3S02

Typ	C3S 02
Rám	žárově zinkovaný
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm
Délka	2990 mm
Okno	2x600x450 mm - sklopná
Podlaha	GFK s vpustí
Elektro	400V, 32A, 1x osvětelní, 3x zásuvka

2.6.5 Skladovací kontejner ZL 01 20"

Uzamykatelný skladovací kontejner bude sloužit ke skladování pracovního nářadí, ale také pro uskladnění drobnějšího materiálu, především spojovacího.



Obrázek 2 . 7 - kontejner ZL01 20"

Tabulka 2 . 6 - technické údaje kontejneru ZL01 20"

Typ	ZL 01 20"
Rám	ocelový
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm
Délka	6058 mm
Okno	NE
Podlaha	ocelová
Elektro	NE

2.6.6 Odpadní kontejner 3 m3

Tento typ kontejneru bude na staveništi sloužit ke skladování odpadů. Na stavbě bude víc druhů pro různé odpady. Více v kapitole 9 ochrana životního prostředí.



Obrázek 2 . 8 - odpadní kontejner

Tabulka 2 . 7 - technické údaje odpadního kontejneru

Typ	odpadní kontejner
Rám	ocelový
Šířka	2100 mm
Výška	650 mm
Délka	3400 mm

2.7 Výpočet spotřeby elektrické energie

Výpočet spotřeby elektrické energie vychází z příkonu všech stavebních nástrojů a osvětlení na staveništi.

Tabulka 2. 8 - spotřeba elektrické energie ZS

Stavební stroj	Příkon [kW]	Množství	Celkem [kW]
Rázový utahovák Makita TW0350	0,4	2	0,8
Vrtací kladivo Hilti TE7	0,71	2	1,42
Vrtací kladivo Hilti TE60	1,3	2	2,6
Montážní plošina Optimum 8 dobíjení	2,4	2	4,8
P1 - instalovaný příkon elektromotorů			9,62
Vnitřní osvětlení	Příkon [kW]	Množství	Celkem [kW]
buňka stavbyvedoucího	1,4	1	1,4
šatna pracovníků	2,4	1	2,4
buňka ochranky	1,4	1	1,4
sanitární buňka	1,4	1	1,4
P2 - instalovaný výkon vnitřního osvětlení			6,6
Vnější osvětlení	Příkon [kW]	Množství	Celkem [kW]
noční reflektory	0,02	2	0,04
P3 - instalovaný výkon vnějšího osvětlení			0,04

NUTNÝ PŘÍKON ELEKTRICKÉ ENERGIE

$$S = 1,1 * [(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + 1,0 * P3)^2 + (0,7 * P1)^2]^{0,5}$$

$$S = 1,1 * [(0,5 * 5,6 + 0,8 * 6,6 + 1,0 * 0,04)^2 + (0,7 * P1)^2]^{0,5}$$

$$\underline{S = 9,92 \text{ kW}}$$

Použité koeficienty:

- 1,1 – ztráta vedením
- 0,5 – současnosti el. motorů
- 0,8 – současnosti vnitřního osvětlení
- 1,0 – současnosti vnějšího osvětlení

Potřebný příkon elektrické energie bude zajištěn z nově vybudované trafostanice.

2.8 Dimenze spotřeby vody

Pro výpočet spotřeby vody se vychází z nutnosti použití vody na technologickou část výstavby, která v mém případě odpadá, nedochází k mokřým procesům a vody potřebné na provoz stavby a zařízení staveniště.

2 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Tabulka 2. 9 - spotřeba vody ZS

A - Voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství MJ	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
vysokotlaky čistič	1 stroj	1	400	400
celkem				400
B - voda pro hygienické účely				
hygienické účely	1 pracovník	9	40	360
sprchování	1 pracovník	9	45	405
celkem				765

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = \sum P_n * k_n / (t * 3600)$$

$$Q_n = A * 1,25 + B * 2,7 / (t * 3600)$$

$$Q_n = 400 * 1,25 + 765 * 2,7 / (8 * 3600)$$

$$Q_n = 0,09 \text{ l/s}$$

Pro průtok 0,09 l/s stačí minimální dimenze DN 15(1/2"), jelikož jsou sanitární buňky připraveny na DN 20(3/4"), bude použita dimenze větší, která jistě postačí i na předcházející etapy, především betonáž základů.

2.9 Požární bezpečnost staveniště

Zásahová vozidla pro případný zásah budou mít možnost vjet na staveniště z přilehlé ulice jedinou branou v oplocení staveniště.

Pro zásah hasičských jednotek je možné použít podzemní hydrant DN 100 umístěný v ulici ve vzdálenosti 19 m od vstupní brány na staveniště. Jeho poloha je zaznačená ve výkrese B1.1 Zařízení staveniště.

Na staveništi budou umístěny práškové hasící přístroje 34A v buňkách stavbyvedoucího a pracovníků. Tento hasící přístroj je vhodný na hašení pevných látek. V buňce ostražky bude umístěn přenosný hasící přístroj 183B na hoření kapalných látek. Všichni pracovníci musí být seznámeni během školení BOZP o poloze těchto zařízení a o jejich použití v případě nutnosti.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

3. éVýkaz výměr a položkový rozpočet

3.1 Hlavní nosné prvky

Číslo dílece	Počet kusů	Ozn.	Průřez	Délka	Šířka	Výška	Hmotnost 1 ks	Hmotnost celkem
				(mm)	(mm)	(mm)	(kg/kus)	(kg)
S1	4	Sloup	HEA160	4 507	344	192	151,5	606
S2	1	Sloup	HEA160	5 612	1 738	269	196,7	196,7
S3	1	Sloup	HEA180	5 065	2 543	285	217,3	217,3
S5	2	Sloup	HEA180	5 608	1 748	364	228,8	457,6
S7	1	Sloup	HEA160	5 607	1 739	364	198,8	198,8
S8	1	Sloup	HEA180	5 053	2 538	363	218,8	218,8
S9	2	Sloup	HEA200	5 202	361	1 503	247,9	495,8
S10	1	Sloup	HEA140	4 509	248	246	120,1	120,1
S11	1	Sloup	HEA140	4 755	364	173	126,7	126,7
S12	1	Sloup	HEA140	4 755	354	247	128,6	128,6
S13	1	Sloup	HEA160	4 507	276	271	149	149
S14	1	Sloup	HEA160	4 267	299	192	142,7	142,7
S15	1	Sloup	HEA160	4 268	254	247	140	140
S16	1	Sloup	HEA160	4 507	332	192	148,6	148,6
S17	1	Sloup	HEA160	4 217	371	192	146,2	146,2
S18	1	Sloup	HEA160	4 507	336	192	150,2	150,2
S19	1	Sloup	HEA160	5 612	1 738	282	197,2	197,2
S20	1	Sloup	HEA160	4 508	266	255	147,3	147,3
S21	1	Sloup	HEA160	5 607	1 739	282	197,1	197,1
S22	1	Sloup	HEA160	4 511	258	247	147,4	147,4
S23	1	Sloup	HEA160	4 757	256	247	154,9	154,9
S24	1	Sloup	HEA180	4 848	2 115	363	211,6	211,6
S25	1	Sloup	HEA200	5 565	1 723	240	263,1	263,1
S26	1	Sloup	HEA200	5 609	1 758	240	265,3	265,3
S27	1	Sloup	HEA200	5 052	2 539	240	250,5	250,5
S28	1	Sloup	HEA200	5 730	1 872	240	273,7	273,7
S29	1	Sloup	HEA200	5 066	2 543	288	253,5	253,5
S30	1	Sloup	HEA200	5 052	2 539	363	257,5	257,5
S31	1	Sloup	HEA200	5 202	301	1 503	242,2	242,2
S32	1	Sloup	HEA200	5 065	2 543	240	252	252
S33	1	Sloup	HEA160	5 612	1 738	200	194,5	194,5
S34	1	Sloup	HEA160	5 612	1 738	364	199	199
S36	1	Sloup	HEA160	5 607	1 739	364	198,8	198,8
S37	1	Sloup	HEA180	5 065	2 543	220	215	215
S38	1	Sloup	HEA180	5 066	2 542	363	219,5	219,5
S39	3	Sloup	HEA180	5 612	1 748	364	229	687
S40	1	Sloup	HEA180	5 608	1 748	364	228,8	228,8
S41	1	Sloup	HEA180	5 053	2 538	363	218,8	218,8
S42	3	Sloup	HEA200	5 067	2 542	364	255,1	765,3
Σ	48							9683,1
KG Σ	HEA140=375,4		HEA160=3314,4		HEA180=2674		HEA200=3318,9	

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Číslo dílce	Počet kusů	Ozn.	Průřez	Délka	Šířka	Výška	Hmotnost 1 ks	Hmotnost celkem
				(mm)	(mm)	(mm)	(kg/kus)	(kg)
N1	5	Nosník	IPE 220	14 083	334	301	402	2010,0
N2	1	Nosník	IPE 220	14 083	334	236	400,2	400,2
N3	1	Nosník	IPE 220	14 083	267	236	418,7	418,7
N4	2	Nosník	IPE 220	8 078	335	299	234,9	469,8
N5	1	Nosník	IPE 220	8 078	661	299	233,4	233,4
N7	1	Nosník	IPE 220	14 083	661	301	409,2	409,2
N8	1	Nosník	IPE 220	13 756	335	299	399,7	399,7
N9	1	Nosník	IPE 220	11 244	335	299	329	329,0
N10	1	Nosník	IPE 220	10 242	335	335	299	297,4
N12	1	Nosník	IPE 220	5 986	335	255	299	177,1
N13	1	Nosník	IPE 220	11 067	267	182	299	305,2
N14	1	Nosník	IPE 220	5 161	267	236	222	146,1
N15	1	Nosník	IPE 270	5 021	255	279	349	201,5
N16	1	Nosník	IPE 270	11 207	255	349	279	441,1
Σ	19							5449,7
KG Σ	IPE 220 = 5040,5				IPE 270 = 409,2			
VA1	57	Vaznice	232 Z 16	5220	232	123	24,7	1 407,40
VA3	12	Vaznice	232 Z 20	5220	123	232	30,6	367,7
VA5	4	Vaznice	232 Z 25	5220	232	123	37,9	151,8
VA6	6	Vaznice	232 Z 20	5220	123	232	30,6	183,8
VA9	5	Vaznice	232 Z 25	5220	232	123	37,9	189,7
VA13	2	Vaznice	232 Z 25	5220	232	123	37,9	75,9
VA20	9	Vaznice	232 Z 20	5208	232	123	30,6	275,1
VA21	5	Vaznice	232 Z 20	5208	232	123	30,6	152,9
VA22	4	Vaznice	232 Z 16	5140	232	123	24,3	97,2
VA25	4	Vaznice	232 Z 25	5208	232	123	37,9	151,4
VA26	2	Vaznice	232 Z 16	5154	232	123	24,4	48,8
VA28	1	Vaznice	232 Z 16	5187	232	123	24,5	24,5
VA29	1	Vaznice	232 Z 16	5187	232	123	24,5	24,5
VA30	1	Vaznice	232 Z 16	5227	232	123	24,7	24,7
VA32	1	Vaznice	232 Z 20	5140	232	123	30,2	30,2
VA33	1	Vaznice	232 Z 20	5147	123	232	30,2	30,2
VA34	1	Vaznice	232 Z 20	5147	232	123	30,2	30,2
VA35	1	Vaznice	232 Z 20	5208	232	123	30,6	30,6
VA36	1	Vaznice	232 Z 20	5140	232	123	30,2	30,2
VA37	1	Vaznice	232 Z 20	5168	232	123	30,3	30,3
VA38	1	Vaznice	232 Z 20	5168	232	123	30,3	30,3
VA40	1	Vaznice	232 Z 25	5208	232	123	37,9	37,9
Σ	121							3 425,30
KG Σ	232 Z 16 = 1823,80			232 Z 20 = 1191,5			232 Z 25 = 606,7	

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Číslo dílce	Počet kusů	Ozn.	Průřez	Délka	Šířka	Výška	Hmotnost 1 ks	Hmotnost celkem
				(mm)	(mm)	(mm)	(kg/kus)	(kg)
PA1	4	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	71,9
PA4	6	Paždík	172 C 14	5 134	172	65	17,9	107,5
PA6	2	Paždík	202 C 14	5 794	202	65	22,1	44,3
PA9	2	Paždík	172 C 14	2 274	172	65	7,9	15,9
PA11	1	Paždík	202 C 14	4 994	202	65	19,1	19,1
PA12	1	Paždík	202 C 14	5 544	202	65	21,2	21,2
PA14	1	Paždík	202 C 14	7 904	202	65	30,2	30,2
PA15	1	Paždík	172 C 14	5 153	172	65	18	18
PA18	1	Paždík	172 C 14	2 956	172	65	10,3	10,3
PA21	1	Paždík	202 C 14	4 034	202	65	15,4	15,4
PA36	2	Paždík	172 C 14	5 144	172	65	18	35,9
PA37	2	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	36
PA38	2	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	36
PA39	2	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	36
PA40	2	Paždík	172 C 14	5 144	172	65	18	35,9
PA41	1	Paždík	172 C 14	5 145	172	65	18	18
PA43	2	Paždík	172 C 14	5 144	172	65	18	36
PA44	2	Paždík	172 C 14	2 313	172	65	8,1	16,2
PA45	2	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	36
PA46	2	Paždík	172 C 14	5 154	172	65	18	36,00
Σ	39							675,8
KG Σ	172 C 14 = 545,6				202 C 14 = 130,2			
Z1	5	Ztužení	TR88.9x4	5 330	115	115	46,3	231,4
Z2	2	Ztužení	TR88.9x4	5 360	115	115	46,6	93,1
Z3	3	Ztužení	TR88.9x4	5 310	115	115	46,1	138,4
Z4	1	Ztužení	TR88.9x4	5 340	115	115	46,4	46,4
Z7	1	Ztužení	TR88.9x4	5 340	115	115	46,4	46,4
Z8	2	Ztužení	TR88.9x4	5 340	115	115	46,4	92,8
Σ	14							648,5
TA1	3	Ztužidla	KR16	2 961	60	49	5,8	17,5
TA2	3	Ztužidla	KR16	2 966	60	49	5,8	17,5
TA3	3	Ztužidla	KR16	2 961	60	49	5,8	17,5
TA4	6	Ztužidla	KR16	3 051	51	60	6	35,8
TA5	1	Ztužidla	KR16	3 005	60	50	5,9	5,9
TA6	3	Ztužidla	KR16	3 037	51	60	6	18,0
TA7	1	Ztužidla	KR16	2 987	60	50	5,9	5,9
TA8	4	Ztužidla	KR24	900	34	60	3,8	15,4
TA9	2	Ztužidla	KR16	2 961	60	49	5,8	11,7
TA10	1	Ztužidla	KR16	2 996	60	49	5,9	5,9
TA11	2	Ztužidla	KR16	3 036	51	60	5,9	11,9

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Číslo dílce	Počet kusů	Ozn.	Průřez	Délka	Šířka	Výška	Hmotnost 1 ks	Hmotnost celkem
				(mm)	(mm)	(mm)	(kg/kus)	(kg)
TA12	1	Ztužidla	KR16	3 045	51	60	6	6
TA13	3	Ztužidla	KR16	3 037	51	60	6	17,9
TA28	5	Ztužidla	KR16	3 042	51	60	6	29,8
TA34	1	Ztužidla	KR16	3 042	51	60	6	6
TA38	1	Ztužidla	KR16	3 045	51	60	6	6
TA40	6	Ztužidla	KR16	3 047	51	60	6	35,8
TA41	3	Ztužidla	KR16	2 965	60	49	5,8	17,5
TA42	1	Ztužidla	KR16	2 924	48	61	5,8	5,8
TA43	1	Ztužidla	KR24	5 645	34	60	20,7	20,7
TA44	2	Ztužidla	KR24	5 820	60	34	21,3	42,6
TA45	1	Ztužidla	KR16	2 948	60	48	5,8	5,8
TA46	1	Ztužidla	KR16	2 947	60	48	5,8	5,8
TA47	1	Ztužidla	KR16	3 004	60	50	5,9	5,9
TA48	1	Ztužidla	KR16	2 923	60	48	5,8	5,8
TA49	1	Ztužidla	KR16	2 971	60	48	5,8	5,8
TA50	1	Ztužidla	KR16	2 933	60	48	5,8	5,8
TA51	1	Ztužidla	KR16	3 014	60	50	5,9	5,9
TA52	1	Ztužidla	KR16	2 975	60	49	5,8	5,8
TA53	1	Ztužidla	KR16	2 880	60	47	5,7	5,7
TA54	1	Ztužidla	KR16	2 870	60	47	5,7	5,7
TA56	1	Ztužidla	KR24	5 604	60	34	20,5	20,5
TA57	1	Ztužidla	KR16	2 996	60	48	5,9	5,9
TA58	1	Ztužidla	KR16	2 987	60	47	5,9	5,9
TA59	1	Ztužidla	KR16	2 961	60	49	5,8	5,8
TA60	1	Ztužidla	KR16	2 924	48	61	5,8	5,8
TA61	1	Ztužidla	KR16	3 005	60	50	5,9	5,9
TA62	1	Ztužidla	KR16	2 966	60	49	5,8	5,8
Σ	70							464,7
MP1	6	Podpěry	L45x4	314	199	49	1,8	10,8
MP2	7	Podpěry	L45x4	1 779	142	49	5,6	39,1
MP3	5	Podpěry	L45x4	2 637	142	49	7,9	39,7
MP4	5	Podpěry	L45x4	2 657	172	49	8,2	41,0
MP5	3	Podpěry	L45x4	2 657	142	49	8	24
MP6	3	Podpěry	L45x4	2 346	142	49	7,1	21,4
MP7	2	Podpěry	L45x4	2 657	142	49	8	16
MP8	2	Podpěry	L45x4	1 499	142	49	4,8	9,6
MP9	4	Podpěry	L45x4	1 598	214	292	8,5	33,9
MP10	4	Podpěry	L45x4	1 599	292	202	8,5	33,9
MP11	1	Podpěry	L45x4	2 029	49	142	6,3	6,3
MP12	1	Podpěry	L45x4	1 783	142	49	5,6	5,6
MP13	1	Podpěry	L45x4	2 637	142	49	7,9	7,9
MP14	1	Podpěry	L45x4	2 637	142	49	7,9	7,9

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Číslo dílce	Počet kusů	Ozn.	Průřez	Délka (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Hmotnost 1 ks (kg/kus)	Hmotnost celkem (kg)
MP15	1	Podpěry	L45x4	2 657	142	49	8	8
MP19	6	Podpěry	L45x4	1 738	292	202	8,9	53,2
MP29	2	Podpěry	L45x4	1 526	292	202	8,3	16,6
MP34	2	Podpěry	L45x4	1 638	202	292	8,6	17,2
MP35	6	Podpěry	L45x4	1 738	292	202	8,9	53,2
MP49	2	Podpěry	L45x4	1 671	214	292	8,7	17,3
MP51	1	Podpěry	L45x4	1 738	202	292	8,9	8,9
MP53	1	Podpěry	L45x4	314	199	49	1,8	1,8
MP55	1	Podpěry	L45x4	1 738	198	292	8,8	8,8
MP60	1	Podpěry	L45x4	1 564	214	292	8,4	8,4
MP62	1	Podpěry	L45x4	1 599	292	202	8,5	8,5
MP65	1	Podpěry	L45x4	1 416	292	202	8	8
MP87	1	Podpěry	L45x4	2 657	142	49	8	8
Σ	71							515,0

3.2 Spojovací materiál

OZNAČENÍ	DÉLKA [mm]	NORMA	JAKOST	POČET [kus]	HMOTNOST 1 KUSU [kg/kus]	HMOTNOST CELKEM [kg]
HILTI HAS-E M16 125/20	125	HILTI HAS-E	5,8	96	0,35	33,98
HILTI HASE-E M12 110/28	110	HILTI HAS-E	5,8	24	0,18	4,32
ŠROUB - M16	70	ČSN EN ISO 4017	8,8	48	0,13	6,24
ŠROUB - M16	55		8,8	32	0,11	3,52
ŠROUB - M16	50		8,8	100	0,1	10
ŠROUB - M16	45		8,8	420	0,1	41,6
ŠROUB - M16	40		8,8	727	0,09	64,17
ŠROUB - M16	35		8,8	453	0,08	26,48
ŠROUB - M16	30		8,8	146	0,08	11,68
ŠROUB - M16	20		8,8	54	0,07	3,89
MATICE - M16		ČSN EN ISO 4032	8,8	1980	0,03	59,4
PODLOŽKA - M16		EN ISO 7089	200 HV	3620	0,01	32,8
ŠROUB - M20	60	ČSN EN ISO 4017	8,8	8	0,2	1,6
ŠROUB - M20	55		8,8	36	0,19	6,84
MATICE - M20		ČSN EN ISO 4032	8,8	44	0,06	2,64
PODLOŽKA - M20		EN ISO 7089	200 HV	88	0,02	1,56

CELKOVÁ HMOTNOST NOSNÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE: 21 172,82 kg

Celkový výkaz výměr s plochou prvků, kterou používám například pro protipožární nátěry, je v příloze B2.1 Hlavní nosný materiál. Dále se v příloze B2.3 nachází seznam panelů obvodového pláště a v B2.4 souhrn střešních trapézových plechů včetně jejich rozměrů pro účely rozpočtu.

ROZPOČET PRO ZADANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

Rozpočet jsem provedl v programu BuildPowerS. Jedná se o položkový rozpočet. Množství jsem převzal z výkazu výměr B2.1-4, který je přiložen v přílohách bakalářské práce.

Rozsah práce je pro zadanou etapu vrchní hrubé stavby, tedy montáž skeletu. Dále jsem do rozpočtu pro lepší přehled celkové ceny přidal stěnové opláštění v podobě panelů Kingspan a provedení dveřních a okenních otvorů, zastřešení z trapézového plechu včetně provedení bleskosvodu a odvodnění střechy pomocí vnějších žlabů a odpadního svodného potrubí. Jelikož se zabývám návrhem protipožární ochrany, přidal jsem také práci nátěru konstrukce.

Výstup z programu BuildPowerS je na následujících stránkách.

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Položkový rozpočet stavby			
Stavba:	01	Přístavba ocelové haly	
Objekt:	01	S001 - výrobní objekt	
Rozpočet:	1	výrobní objekt - hrubá vrchní stavba	
Objednatel:	Melites s.r.o.		IČO: 62362321
	Medlov čp. 269		DIČ: CZ62362321
	78391 Medlov		
Zhotovitel:	Promstal Engineering s.r.o.		IČO: 02977214
	Lipovská 1327/101a		DIČ:
	79001 Jeseník		
Vypracoval:	Adam Vondřejc		
Rozpis ceny			Celkem
HSV			619 266,02
PSV			579 971,74
MON			3 167 454,59
Vedlejší náklady			0,00
Ostatní náklady			324 341,13
Celkem			4 691 033,48
Rekapitulace daní			
Základ pro sníženou DPH	15	%	0,00 CZK
Snížená DPH	15	%	0,00 CZK
Základ pro základní DPH	21	%	4 691 033,48 CZK
Základní DPH	21	%	985 117,00 CZK
Zaokrouhlení			-0,48 CZK
Cena celkem s DPH			5 676 150,00 CZK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end; padding-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> v _____ _____ Za zhotovitele </div> <div style="text-align: center;"> dne 10.05.2017 _____ Za objednatele </div> </div>			

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu			Celkem	%
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV			507 038,15	11
61	Úpravy povrchů vnitřní	HSV			112 227,87	2
764	Konstrukce klempířské	PSV			432 811,31	9
766	Konstrukce truhlářské	PSV			133 255,63	3
767	Konstrukce zámečnické	PSV			13 904,80	0
M21	Elektromontáže	MON			27 432,00	1
M43	Montáže ocelových konstrukcí	MON			3 140 022,59	67
ON	Ostatní náklady	ON			324 341,13	7
Cena celkem					4 691 033,48	100

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Položkový rozpočet

S:	01	Přístavba ocelové haly
O:	01	S001 - výrobní objekt
R:	1	výrobní objekt - hrubá vrchní stavba

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
Díl:	3	Svislé a kompletní konstrukce				507 038,15
1	342172030	Montáž panelů Kingspan, stěna složitá, tl. do 8 cm viz výkaz výměr : 382,59	m2	382,59000 382,59000	302,50	115 733,48
2	767425143	Oplechování ukončujících částí, Al.profil 1244 Položka pořadí 3 : 21.53760	m2	21,53760 21,53760	79,50	1 712,24
3	12710101	Plech nerez 0,8 x 1000 x 2000 SZ-rohy:výška*šířka*počet : 3,8*0,08*2 SZ-okna:(ostění*2+nadpraží)*počet*šířka : (1,25*2+1,5)*4*0,08 SZ-dveře:(ostění*2+nadpraží)*šířka : (2*2+1,4)*0,08 JZ-rohy:výška*šířka*počet : 3,8*0,08*1 JZ-okna:(ostění*2+nadpraží)*počet*šířka : (1,25*2+1,5)*3*0,08 JZ-dveře:(ostění*2+nadpraží)*počet*šířka : (2,2*2+2)*2*0,08 JV-rohy:výška*šířka*počet : 4,3*0,08*4 JV-okna:(ostění*2+nadpraží)*počet*šířka : (1,25*2+1,5)*9*0,08+(0,7*2+1,2)*2*0,08 JV-dveře:(ostění*2+nadpraží)*počet*šířka : (2,25*2+1,8)*1*0,08+(2,5*2+0,9)*1*0,08 ztravné : 1,1	m2	21,53760 0,60800 1,28000 0,43200 0,30400 0,96000 1,02400 1,37600 3,29600 0,97600 11,28160	485,00	10 445,74
4	61210108.A	Panel stěnový - Kingspan KS 1000 TF tl.jádra 80 mm viz. výkaz výměr : 382,59	m2	382,59000 382,59000	991,00	379 146,69
Díl:	61	Úpravy povrchů vnitřní				112 227,87
5	713511372	Nátěr protipož. třívrstvý Promapaint sloupů I a H Nátěr je tvořen základním nátěrem, zpěňujícím nátěrem a krycím nátěrem vč. dodávky. Včetně pomocného lešení o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa. viz. výkaz výměr : 279,87	m2	279,87000 279,87000	401,00	112 227,87
Díl:	764	Konstrukce klempířské				432 811,31
6	764410491	Montáž oplechování parapetů Al včetně spojovacích prostředků, těsnící hmoty a zednické výpomoci. Položka pořadí 10 : 26.40000	m	26,40000 26,40000	284,00	7 497,60
7	764252401	Žlaby Ti Zn plech, podokapní půlkruhové, rš 250 mm délka*2 : 37,72*2 ztravné : 0,1	m	82,98400 75,44000 7,54400	366,50	30 413,64
8	764554404	Odpadní trouby z Ti Zn plechu, kruhové, D 150 mm výška*počet : 4,1*5	m	20,50000 20,50000	631,00	12 935,50
9	430826102	Krytina střech šroubovaná tl. 0,7 mm, 10,7 kg/m2 viz. výkaz výměr : 1012,44	m2	1 012,44000 1 012,44000	359,50	363 972,18
10	553420501	Parapet vnější ohýbaný Al tl. 1,4 mm š. 70 mm, s nosem 25 mm SZ stěna: 4*okno1500mm : 4*1,500 JZ stěna: 3*okno1500mm : 3*1,500 JV stěna: 9*okno1500mm : 9*1,500 JV stěna: 2*okno1200mm : 2*1,200	m	26,40000 6,00000 4,50000 13,50000 2,40000	88,50	2 336,40
11	998764101	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 6 m	t	10,51443	1 489,00	15 655,99
Díl:	766	Konstrukce truhlářské				133 255,63
12	766629301	Montáž oken plastových plochy do 1,50 m2 JV stěna : 2	kus	2,00000 2,00000	892,00	1 784,00

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
13	766629302	Montáž oken plastových plochy do 2,70 m2 SZ stěna : 4 JZ stěna : 3 JV stěna : 9	kus	16,00000 4,00000 3,00000 9,00000	1 074,00	17 184,00
14	2835527901	Fólie okenní paroprop. Soudal EXT-AB š=50mm, d 25m, PP, třívrstvá, tl. 0,35 mm SZ-dveře: prah+ostění*2+nadpraží : 1,4+2*2+1,4 SZ-okna: (parapet+ostění*2+nadpraží)*počet : (1,5+1,25*2+1,5)*4 JZ-dveře: (prah+ostění*2+nadpraží)*počet : (2+2,2*2+2)*2 JZ-okna: (parapet+ostění*2+nadpraží)*počet : (1,5+1,25*2+1,5)*3 JV-dveře: (prah+ostění*2+nadpraží)*počet : (1,8+2,25*2+1,8)+(0,9+2,1+0,9) JZ-okna: (parapet+ostění*2+nadpraží)*počet : (1,5+1,25*2+1,5)*9+(1,2*0,75*2+1,2)*2	m	129,60000 6,80000 22,00000 16,80000 16,50000 12,00000 55,50000	22,40	2 903,04
15	2835527951	Fólie okenní parotěsná Soudal INT-AB š=50mm, d 25m, PP, čtyřvrstvá, tl. 0,35 mm Položka pořadí 14 : 129.60000	m	129,60000 129,60000	23,80	3 084,48
16	61143056	Okno plastové jednodílné 120 x 90 cm O, S JZ stěna : 2	kus	2,00000 2,00000	3 200,00	6 400,00
17	61143108	Okno plastové 2dílné se sloupkem 150 x 150 cm OS/O SZ stěna : 4 JZ stěna : 3 9	kus	16,00000 4,00000 3,00000 9,00000	6 270,00	100 320,00
18	998766292	Příplatek zvětš. přesun, truhlář. konstr. do 100 m	%	1 316,75520	1,20	1 580,11
Díl:	767	Konstrukce zámečnické				13 904,80
19	764611202	Oplechování dveří z Pz plechu tloušťky 0,6 mm SZ-šířka*výška : 1,4*2 JZ-šířka*výška*počet : 2*2,2*2	m2	11,60000 2,80000 8,80000	488,00	5 660,80
20	767681310	Montáž zárubní montovat. 2kf. hl. 8,5, š. 125 cm viz. výkres 1.NP : 3	kus	3,00000 3,00000	288,00	864,00
21	553310728	Zárubeň ocelová HSE "U" 80, 2100x1970 dvoukřídlá viz. výkres 1.NP : 3	kus	3,00000 3,00000	2 460,00	7 380,00
Díl:	M21	Elektromontáže				27 432,00
22	210220101	Vodiče svodové FeZn D do 10, Al 10, Cu 8 +podpěry, včetně drátu FeZn 8 mm + PV 23 délka střechy+šířka*3+výška*2+výška*2+šířka : 57+3*16+4*2+3,5*2+7	m	127,00000 127,00000	216,00	27 432,00
Díl:	M43	Montáže ocelových konstrukcí				3 140 022,59
23	430420003	Budova 1podl., rozpětí 18 - 21 m. bez světlíků viz. výkaz výměr : 211,73	100 kg	211,73000 211,73000	646,00	136 777,58
24	911	Hzs - práce vysokových specialistu převzato z contecu:dny*hod*prac : 6*8*2	h	96,00000 96,00000	439,00	42 144,00
25	10VL	Plech trapézový TR 35/207-0.75 viz. výkaz výměr : 1012,44	m2	1 012,44000 1 012,44000	350,89	355 255,07
26	13231064VL	Úhelník rovnoramenný L jakost S235 45x45x4 mm viz. výkaz výměr : 0,515	t	0,51500 0,51500	18 340,00	9 445,10
27	13388135	Tyč průřezu HEA140, střední, jakost oceli S235, 11375 viz. výkaz výměr a výkres axonometrie : 0,3754	t	0,37540 0,37540	18 360,00	6 892,34
28	13388140	Tyč průřezu HEA160, střední, jakost oceli S235, 11375 viz. výkaz výměr a výkres axonometrie : 3,3144	t	3,31440 3,31440	18 360,00	60 852,38
29	13482720	Tyč průřezu IPE 220, hrubé, jakost oceli S235, 11375 viz. výkaz výměr a výkres střechy : 5,5898	t	5,58980 5,58980	18 170,00	101 566,67

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
30	13482730	Tyč průřezu IPE 270, hrubé, jakost oceli S235, 11375 <i>viz. výkaz výměr a výkres střeby : 0,6284</i>	t	0,62840 <i>0,62840</i>	18 530,00	11 644,25
31	13486310	Tyč průřezu HEA 180, hrubé, jakost oceli S235, 11375 <i>viz. výkaz výměr a výkres axonometrie : 2,6744</i>	t	2,67440 <i>2,67440</i>	18 360,00	49 101,98
32	13486315	Tyč průřezu HEA 200, hrubé, jakost oceli S235, 11375 <i>viz. výkaz výměr a výkres axonometrie : 3,3189</i>	t	3,31890 <i>3,31890</i>	18 730,00	62 163,00
33	14125395	Trubky bezešvé hladké jakost 11353.0 D 89x4,0 mm <i>viz. výkaz výměr : 30,02</i>	m	30,02000 <i>30,02000</i>	317,50	9 531,35
34	15514224	Ocel tažená kruhová 11600 D 16 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,4647</i>	t	0,46470 <i>0,46470</i>	22 300,00	10 362,81
35	1VL	Tenkostěnný profil 232 Z 16 <i>viz. výkaz výměr : 1823,8</i>	kg	1 823,80000 <i>1 823,80000</i>	53,23	97 080,87
36	2VL	Tenkostěnný profil 232 Z 20 <i>viz. výkaz výměr : 1191,5</i>	kg	1 191,50000 <i>1 191,50000</i>	53,23	63 423,55
37	309001100000	Šroub ocelový 02 1103 M16x50 mm <i>viz. výkaz výměr : 100</i>	kus	100,00000 <i>100,00000</i>	8,10	810,00
38	309001100000VL	Šroub ocelový 02 1103 M16x55 mm <i>viz. výkaz výměr : 32</i>	kus	32,00000 <i>32,00000</i>	8,10	259,20
39	309001160000VL	Šroub ocelový 02 1103 M16x70 mm <i>viz. výkaz výměr : 48</i>	kus	48,00000 <i>48,00000</i>	12,10	580,80
40	30900920	Šroub přesný 02 1103 M16 x 35 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,453</i>	1000 ks	0,45300 <i>0,45300</i>	8 480,00	3 841,44
41	30901274	Šroub přesný 02 1103 M20 x 60 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,008</i>	1000 ks	0,00800 <i>0,00800</i>	15 020,00	120,16
42	30901274VL	Šroub přesný 02 1103 M20 x 55 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,036</i>	1000 ks	0,03600 <i>0,03600</i>	15 020,00	540,72
43	30902974	Šroub přesný 02 1103 M16 x 40 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,727</i>	1000 ks	0,72700 <i>0,72700</i>	7 600,00	5 525,20
44	30902974VL	Šroub přesný 02 1103 M16 x 45 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,420</i>	1000 ks	0,42000 <i>0,42000</i>	7 600,00	3 192,00
45	30922410	Šroub přesný 02 1103 5S lisovaný M16 x 30 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,146</i>	1000 ks	0,14600 <i>0,14600</i>	6 365,00	929,29
46	30922410VL	Šroub přesný 02 1103 5S lisovaný M16 x 25 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,054</i>	1000 ks	0,05400 <i>0,05400</i>	6 365,00	343,71
47	31110716	Matice přesná šestihranná 02 1401 M 16 <i>viz. výkaz výměr : 1980</i>	kus	1 980,00000 <i>1 980,00000</i>	1,85	3 663,00
48	31111312	Matice přesná 6hranná 02 1401 tř.8, M20 <i>viz. výkaz výměr : 0,044</i>	1000 ks	0,04400 <i>0,04400</i>	3 545,00	155,98
49	31120522	Podložka přesná 021702 tvar A otvor 17 mm <i>viz. výkaz výměr : 3,62</i>	1000 ks	3,62000 <i>3,62000</i>	764,00	2 765,68
50	31120526	Podložka přesná 021702 tvar A otvor 21 mm <i>viz. výkaz výměr : 0,088</i>	1000 ks	0,08800 <i>0,08800</i>	1 162,00	102,26
51	31171674.A	Malta chem.2slož.POXY náplň 380 ml-patrona (počet sl.*dvě kotvy)/počet otvorů na tubu : (48*2)/3	kus	32,00000 <i>32,00000</i>	347,00	11 104,00
52	3VL	Tenkostěnný profil 232 Z 25 <i>viz. výkaz výměr : 606,7</i>	kg	606,70000 <i>606,70000</i>	53,23	32 294,64
53	4VL	Tenkostěnný profil 172 C 14 <i>viz. výkaz výměr : 545,6</i>	kg	545,60000 <i>545,60000</i>	53,23	29 042,29
54	5VL	Tenkostěnný profil 202 C 14 <i>viz. výkaz výměr : 130,2</i>	kg	130,20000 <i>130,20000</i>	53,23	6 930,55
55	6VL	KOTEVNÍ ŠROUB HAS-E-5.8 M16X125/20 <i>viz. výkaz výměr : 0,96</i>	100 ks	0,96000 <i>0,96000</i>	5 723,73	5 494,78
56	7VL	KOTEVNÍ ŠROUB HAS-E-5.8 M12X110/28 <i>viz. výkaz výměr : 24</i>	ks	24,00000 <i>24,00000</i>	31,24	749,76

3 VÝKAZ VÝMĚR A POLOŽKOVÝ ROZPOČET

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	Celkem
57	998014011	Přesun hmot, budovy mont. jednopodl. s pláštěm	t	29 724,72247	67,80	2 015 336,18
Díl:	ON	Ostatní náklady				324 341,13
58	004111020R	Vypracování projektové dokumentace	Soubor	1,00000	108 113,71	108 113,71
		Náklady spojené s vypracováním projektové dokumentace, většinou v obsahu a rozsahu projektové dokumentace pro provádění stavby, ale mohou zde být obsaženy i náklady na jiné stupně projektové dokumentace, pokud jsou součástí požadavků objednatele.				
59	00511 R	Geodetické práce	Soubor	1,00000	25 947,29	25 947,29
60	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1,00000	103 789,16	103 789,16
		Veškeré náklady spojené s vybudováním, provozem a odstraněním zařízení staveniště.				
61	005124010R	Koordinační činnost	Soubor	1,00000	86 490,97	86 490,97
		Koordinace stavebních a technologických dodávek stavby.				



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

4. Návrh strojní sestavy

Strojní sestava se skládá ze strojů, nástrojů a pomůcek pro hrubou vrchní stavbu, tedy ocelový skelet bez opláštění. Při montáži nebude použito nerozebíratelných spojů, tedy svařování, všechny spoje jsou šroubové. Hlavní dopravu po staveništi zajistí autojeřáb a lehké prvky jako tenkostěnné profily vaznic a paždíků se na místo montáže přepraví ručně. Skelet se bude kotvit do základů pomocí chemických kotev a bude nutné vytvořit otvory pomocí vrtacích kladiv. Samotná montáž ocelových dílců bude provedena momentovými klíči a rázovými utahováky.

4.1 Velké stroje

1. AUTOJEŘÁB AD30 TATRA

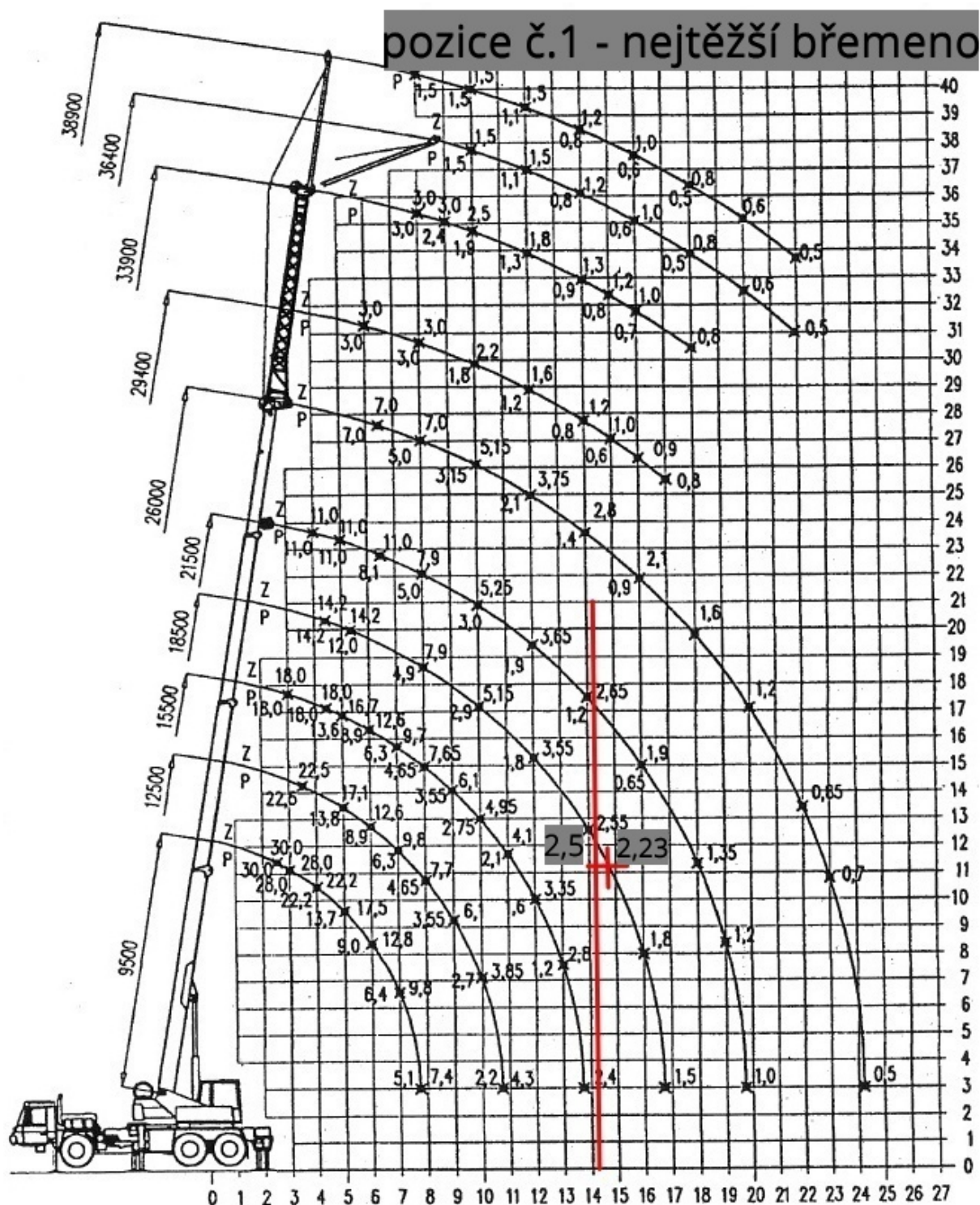
Autojeřáb bude na stavbě použit na skládání materiálu z valníku na skládky a dále na montáž ocelových prvků na své místo určení. Bude použit po celou dobu výstavby.



Obrázek 4. 1 - Autojeřáb AD 30 na podvozku tatra

Tabulka 4. 1 – technické údaje autojeřábu AD 30

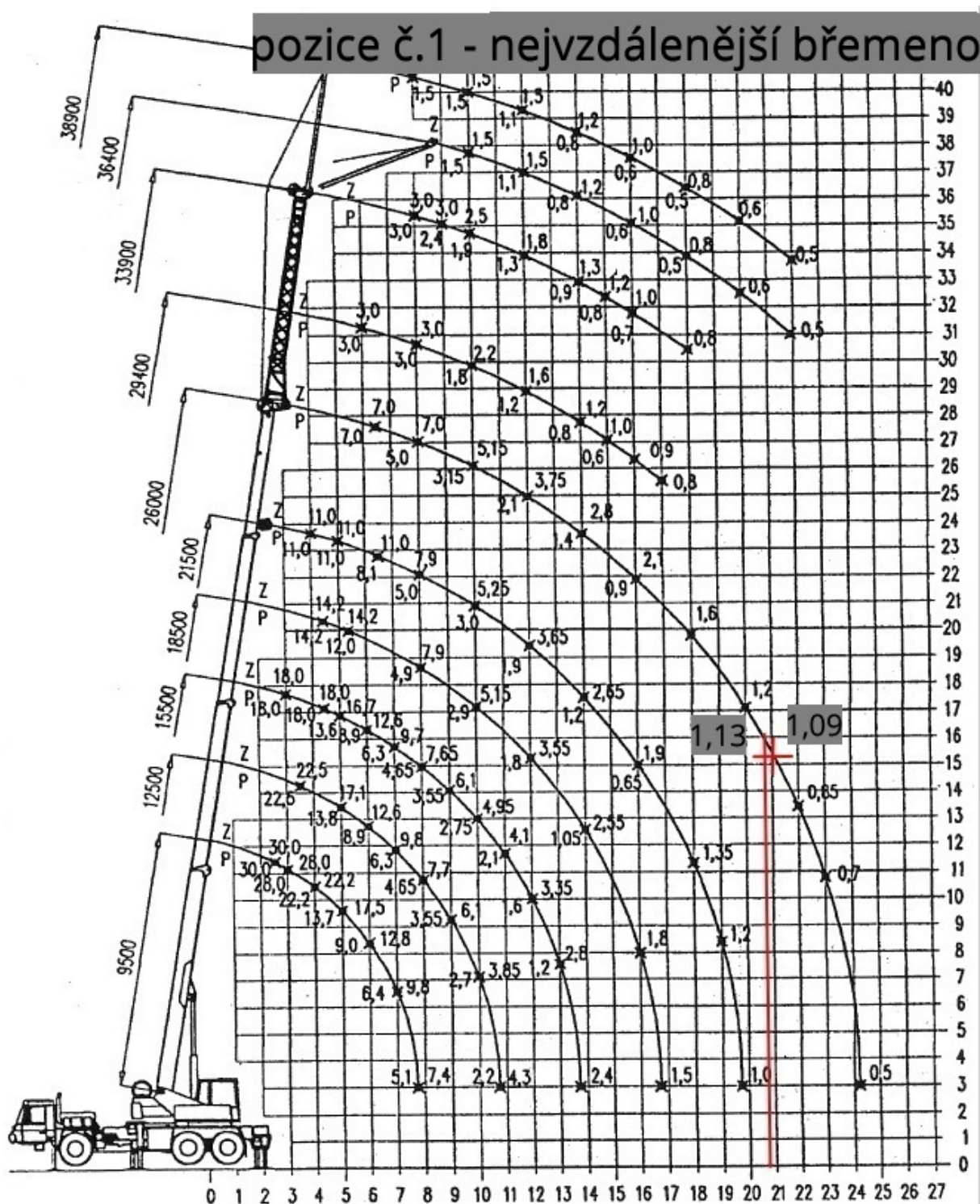
délka	10700 mm
šířka	2500 mm
výška	3700 mm
šířka s vysunutými podpěrami	5160 mm
celková hmotnost	30,5 t
maximální nosnost	30 t
cestovní rychlost	80 km/h
délka vyložení	33900 mm
délka vyložení s nástavcem	38900 mm



Obrázek 4. 2 - křivka únosnosti - pozice č. 1 - nejtěžší břemeno

POZICE AUTOJEŘÁBU ČÍSLO 1 – NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO

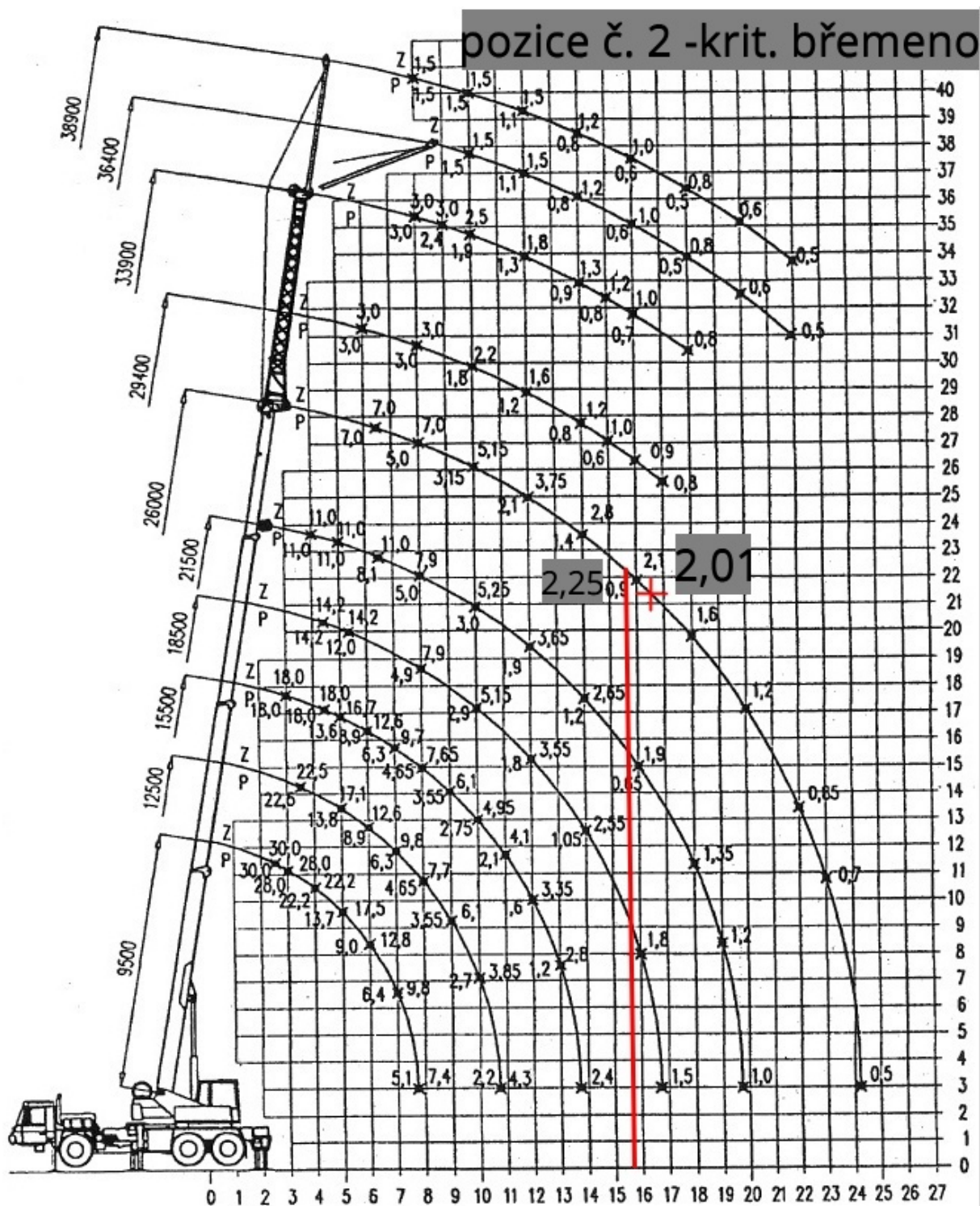
Nejtěžší břemeno je rám číslo 3, jeho váha je 2,23t a vzdálenost od autojeřábu je 14,2m. Autojeřáb má v této vzdálenosti únosnost 2,5t. Autojeřáb vyhovuje.



Obrázek 4. 3 - křivka únosnosti - pozice č. 1 - nejvzdálenější břemeno

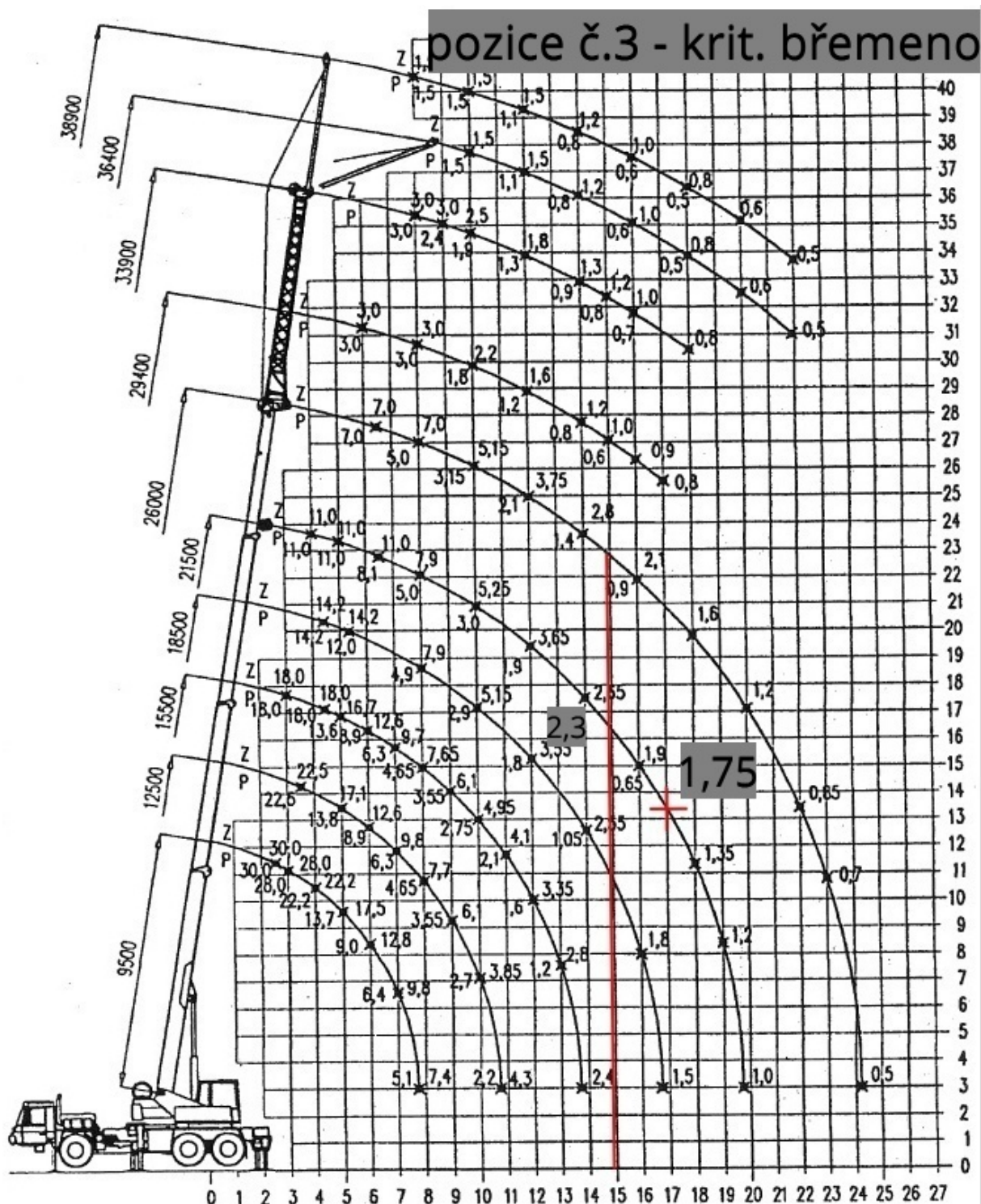
POZICE AUTOJEŘÁBU ČÍSLO 1 – NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO

Nejvzdálenější břemeno je rám číslo 4. Kvůli jeho vzdálenosti a váze bude zvedán autojeřábem na dvě etapy. Vzdálenost zadní části je 20,7m a hmotnost je 1,09t. Únosnost autojeřábu v této vzdálenosti je 1,13t. Autojeřáb vyhovuje.



POZICE AUTOJEŘÁBU ČÍSLO 2 – KRITICKÉ BŘEMENO

Na pozici autojeřábu číslo 2 je kritické břemeno vzdálené 15,6m od vozidla a váha břemene je 2,01t. Únosnost v této pozici je 2,25t. Autojeřáb vyhovuje.



Obrázek 4. 5 - křivka únosnosti - pozice č. 3 - krit. břemeno

POZICE AUTOJEŘÁBU ČÍSLO 3 – KRITICKÉ BŘEMENO

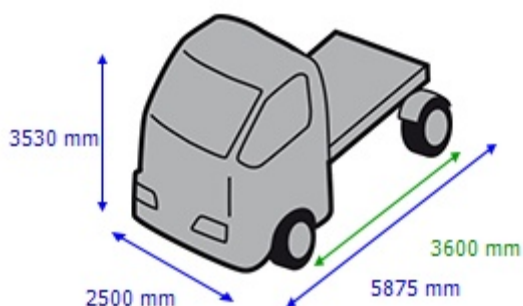
Na pozici číslo 3 je kritické břemeno vzdálené od autojeřábu 14,9m a váha je 1,75t. Únosnost vozidla v tomto dosahu je 2,3t. Autojeřáb vyhovuje.

2. TAHAČ MAN TGX 18.440

Na přepravu ocelových prvků na stavenišťe bude použit tahač MAN TGX, který bude táhnout tříkolový návěs. Trasa, kterou musí vozidlo urazit na stavenišťe z výroby, je ověřena v dalším bodě tohoto dokumentu.



Obrázek 4. 7 - Tahač MAN TGX 18.440



Obrázek 4. 6 - schéma rozměrů tahače MAN TGX 18.440

Tabulka 4. 2 – technické údaje tahače MAN TGX 18.440

celková hmotnost	7,055 t
povolená hmotnost soupra	42 t
užitečná hmotnost	10,945 t
délka	5875 mm
šířka	2500 mm
výška	3530 mm
výkon	324 kW
zdvihový objem	10518 m ³

3. NÁVĚS NOOTEBOOM RINO 3

Návěs bude sloužit na přepravu hlavních ocelových konstrukcí z Jeseníku na staveniště. Jeho maximální délka je 17 550 mm, tudíž splňuje rozměr nejdelších prvků, které jsou 14 083 mm dlouhé.



Obrázek 4 . 8 – Návěs Nootboom Rino 3

Tabulka 4 . 3 - technické údaje návěsu Noteboom Rino 3

Povolená hmotnost soupravy	27 t
Vlastní hmotnost	7,5 t
Délka ložné plochy (max)	17550 mm
Délka ložné plochy (min)	13550 mm
Šířka plošiny	2520 mm

4. SKŘÍŇOVÁ DODÁVKA VW CRAFTER

Skříňová dodávka Volkswagen bude sloužit na dopravu drobnějšího materiálu a nářadí na stavenišť.



Obrázek 4 . 9 - dodávka VW Crafter

Tabulka 4 . 4 - technické údaje dodávky Crafter

hmotnost vozidla	2,329 t
maximální nosnost	3,5 t
šířka	1993 mm
výška	2705 mm
délka	6940 mm
objem	14 m ³

5. ELEKTRICKÁ NŮŽKOVÁ PLOŠINA OPTIMUM 8

Při montáži ocelové konstrukce, především vaznic z tenkostěných profilů a střešních ztužidel, se použije nůžková plošina s maximální pracovní výškou 7,8m. Na stavbě budou použity dva kusy.



Obrázek 4. 10 - Nůžková plošina Optimum 8

Tabulka 4. 5 - technické údaje nůžkové plošiny Optimum 8

pracovní výška	7800 mm
maximální výška podlahy	5800 mm
max. nosnost koše	0,23 t
délka	1650 mm
šířka	700 mm
pohon	baterie
hmotnost	1,425 t

4.2 Malé a ruční stroje

1. RÁZOVÝ UTAHOVÁK MAKITA TW0350

Na montáž šroubových spojů použijeme rázový utahovák Makita TW0350, který splňuje požadavky na typy šroubů v ocelové konstrukci.



Obrázek 4. 11 - Rázový utahovák Makita TW0350

Tabulka 4. 6 - technické údaje r. utahováku Makita TW0350

jmenovitý příkon	400 W
otáčky naprázdno	2000 min ⁻¹
maximální kroutící moment	350 Nm
upínání	1/2"
rozsah použití	M12-M22
hmotnost	2,9 kg

2. VRTACÍ KLADIVO HILTI TE 7 SDS PLUS

Vrtací kladivo Hilti SDS plus použijeme na stavbě na předvrtání otvorů o průměru 8 mm v železobetonových patkách pro osazení sloupů za pomoci kotevních šroubů a chemických patron.



Obrázek 4. 12 - vrtací kladivo
Hilti TE 7 SDS plus

Tabulka 4. 7 - technické údaje- Hilti TE 7 SDS plus

jmenovitý příkon	710 W
průměr vrtáků	4-12 mm
upínací rozsah	SDS plus
počet převodových stupňů	1
rozměry (DxŠxV)	320x75x215 mm
hmotnost	2,9 kg

3. VRTACÍ KLADIVO HILTI TE 60 SDS MAX

Vrtací kladivo Hilti SDS max použijeme na vytvoření otvorů pro závitové šrouby o průměrech 12 a 16 mm, kterými se budou kotvit sloupy do základů přes chemické kotvy.



Obrázek 4. 13 - vrtací kladivo Hilti TE 60
SDS max

Tabulka 4. 8 - technické údaje Hilti TE 60 SDS max

jmenovitý příkon	1300 W
průměr vrtáků	16-40 mm
upínací rozsah	SDS max
frekvence příklepu	3300 ot/min
rozměry (DxŠxV)	480x115x274 mm
hmotnost	6,4 kg

4. PŘÍKLEPOVÉ VRTÁKY

Vrtáky budou sloužit k vytvoření otvorů pro kotvy na chemickou maltu.

Tabulka 4. 9 - technické údaje vrtáků



Obrázek 4. 14 - příklepový vrták TE-CX 8/32



Obrázek 4. 16 - příklepový vrták TE-Y 18/35

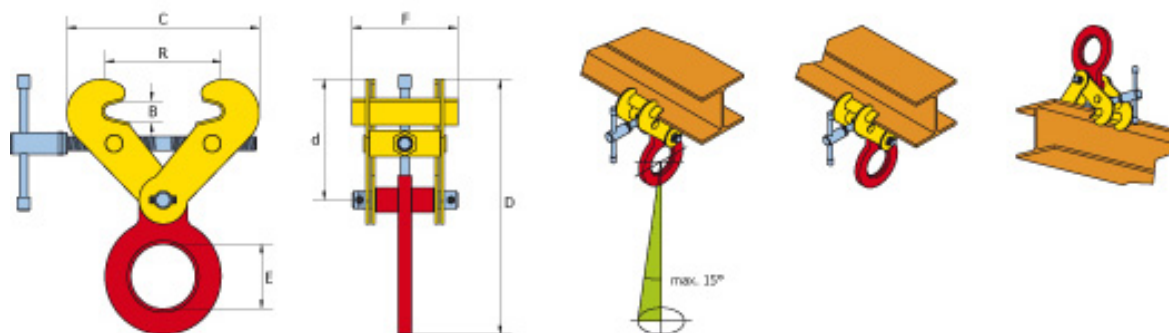


Obrázek 4. 17 - příklepový vrták TE-Y 14/35

PŘÍKLEPOVÝ VRTÁK TE-CX 8/32	
průměr	8 mm
upínání	SDS plus
pracovní délka	250 mm
celková délka	320 mm
PŘÍKLEPOVÝ VRTÁK TE-Y 18/35	
průměr	18 mm
upínání	SDS max
pracovní délka	200 mm
celková délka	320 mm
PŘÍKLEPOVÝ VRTÁK TE-Y 14/35	
průměr	14 mm
upínání	SDS max
pracovní délka	200 mm
celková délka	320 mm

5. ZVEDACÍ SVĚRKA TERRIER 5 FSV

Zvedací svěrky budou použity na zdvihání ocelových konstrukcí. Jsou vhodné pro profily typu I a H.



Obrázek 4. 15 - zvedací svěrka Terrier 5 FSV

Tabulka 4. 10 - technické údaje zvedací svěrky Terrier 5 FSV

nosnost	5 t
svěrná šíře	150-300 mm
hmotnost	14 Kg

6. TOTÁLNÍ STANICE PENTAX R-415N

Totální stanice bude použita pro vytyčování a kontrolování rovinnosti ocelových prvků konstrukce. Na stavbě bude jeden kus



Obrázek 4. 16 - totální stanice Pentax R-415N

Tabulka 4. 11 - technické údaje t. stanice Pentax R-415N

přesnost s hranolem	$\pm(2\text{mm}+2\text{ppm} \times D)\text{mm}$
přesnost bez hranolu	$\pm(5\text{mm}+2\text{ppm} \times D)\text{mm}$
dosah měření s hranolem	9000 m
dosah měření bez hranolu	9999 m
váha	5,5 Kg

7. APLIKAČNÍ PISTOLE PURE EPOXY 385

Aplikační pistole slouží k dávkování chemických kotev do předem vyvrtaných otvorů v železobetonových patkách a k následnému kotvení sloupů přes šrouby HILTI HAS-E, které jsou uvedeny ve výkazu výměr.



Obrázek 4. 17 - aplikační pistole Pure Epoxy 385

8. VYSOKOTLAKÝ ČISTIČ K 2 FULL CONTROL BT

Vysokotlaký čistič K2 bude použit na očištění vozidel, které budou opouštět staveniště a budou znečištěné od zeminy. Tento stav se předpokládá pouze u autojeřábu, který se bude pohybovat mimo zpevněnou vnitrostaveništní komunikaci.



Obrázek 4. 18 - vápka K 2 Full Control BT

Tabulka 4. 12 - technické údaje vápky K 2 Full Control BT

tlak	2-11 Mpa
průtok	max. 360 l/s
max. teplota přívodní vody	40 °C
příkon	1,4 kW
plošný výkon	20 m ² /h
hmotnost	4,3 kg
rozměry (DxŠxV)	246x280x586 mm

9. MOMENTOVÝ KLÍČ FORTUM 1/2"

Momentový klíč bude použit na utahování většiny šroubových spojů. Na stavbě bude mít každý montážník vlastní klíč.



Obrázek 4. 19 - momentový klíč Fortum 1/2"

Tabulka 4. 13 - technické údaje momentového klíče Fortum 1/2"

upínání	1/2"
moment	40-200 Nm
ráčna	48 zubů
přesnost	1200x61x28

10. VODOVÁHA *GeoFennel S-Digit 120 WL*

Vodováha bude sloužit ke kontrole svislosti sloupů a rovinnosti konstrukce.



Obrázek 4. 20 - vodováha GeoFennel S-Digit 120 WL

Tabulka 4. 14 - technické údaje vodováhy GeoFennel S-Digit 120WL

délka	120 cm
přesnost při 0° a 90°	0,1°
přesnost při ostatních úhlech	0,2°
rozměry (DxŠxV)	1200x61x28

11. OSVĚTLENÍ REFLEKTOR LED

Reflektory budou složít k osvětlení staveniště mimo pracovní dobu v nočních hodinách.



Obrázek 4. 21 - reflektor LED

Tabulka 4. 15 - technické údaje reflektoru LED

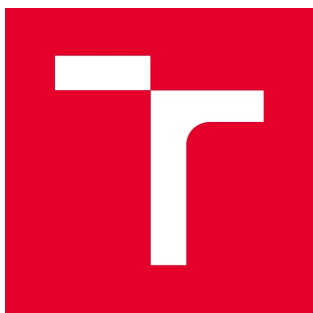
napětí/frekvence	230V/50Hz
příkon	2x10W
světelný tok	2x800lm
úhel vyzařování	120°
hmotnost	3,4kg

4.3 Ochranné prvky BOZP

Všichni pracovníci musí nosit prvky OOPP. Jelikož se jedná i o montáž ve výškách, musí být jištění proti pádu. Veškeré ochranné pomůcky jsou vyčteny v následujícím seznamu obrázků.



Obrázek 4. 22 - ochranné prvky BOZP



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ETAPU MONTÁŽE OCELOVÉHO SKELETU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

5. Technologický předpis pro etapu montáže ocel. skeletu

5.1 Obecné informace o stavbě

Technologický předpis je psaný pro stavbu ocelové haly, přístavbou k stávajícímu objektu. Objekt se nachází ve městě Medlov a leží v areálu firmy Melites s.r.o. Objekt je jednopodlažní, nepodsklepený a tvar střechy kopíruje tvar sousedního objektu, který je sedlový. Nová budova bude mít svůj hřeben výš, ale sklon zůstává stejný. Půdorysný tvar budovy je obdélník, který má jednu delší stranu postupně uskakovanou, a tedy část připojovaná na stávající objekt má šířku necelých 21,5 m a na druhém konci 29,5 m.

Sloupy budou kotveny do základových patek skrz kotevní desky, které jsou přivařeny ke sloupu, za pomoci chemických kotev. Veškeré spoje budou šroubové, to znamená, že všechny prvky konstrukce budou předem připraveny ve výrobě a opatřeny otvory. Vaznice mezi jednotlivými rámy jsou z tenkostěnných profilů, stejně tak i paždíky, které slouží k zavěšení opláštění. Celá konstrukce je opatřena ztužidly a dalšími zpevňujícími prvky pro stabilitu objektu. Celá budova je oplášťena zvenčí tepelněizolačními panely typu PUR. Střecha je provedena z ocelového trapézového plechu.

Rozmístění sloupů je upraveno pro vnitřní dispozici a především pro místnosti na hloubkové zmrazování pekárenských polotovarů, které vyžadují silnější opláštění. Uvnitř objektu je vytvořen podhled z PUR panelů zavěšených na táhlech z nosné konstrukce střechy.

5.2 Materiál, doprava a skladování

5.2.1 Materiál

Materiál ocelového skeletu je vypsán v kapitole 3 Výkaz výměr. Materiál ocelového skeletu včetně ploch prvků a materiál pro obvodový plášť a zastřešení je ve výkazu výměr v příloze B2.

Sloupy a nosníky budou ve výrobě opatřeny vzpěrami a spojovacími deskami navařením ve výrobě. Otvory pro spoje budou předvrtané. Povrch všech prvků je opatřen dvousložkovým polyuretanovým nátěrem.

Hlavními nosnými prvky jsou sloupy z válcovaných profilů HEA 140, 160, 180 a 200, dalším jsou nosníky z válcovaných profilů IPE 220 a 270. Tyto prvky tvoří hlavní nosný rám. Z důvodu dispozice se mění délka nosníků a šířka rámu. Některé nosníky jsou rozděleny kvůli přepravě na menší díly, které se musí spojit

v předmontážní činnosti. Pro příčné ztužení jsou na sloupy navařeny ve výrobně ztužující pásy.

Jako podélné ztužení jsou použity tenkostěnné vaznice profilů 232 Z 16, 20 a 25. Dalším ztužením, a především prvkem pro zavěšení opláštění jsou tenkostěnné paždíky mezi sloupy po obvodě konstrukce. Ty jsou podporovány podpěry z profilů L45x4. Mezi hlavami sloupů se nachází rozpěry kruhového profilu TR88.9x4. Posledním prvkem jsou střešní a stěnová ztužidla z tyčí KR16, která se nachází v krajních polích haly.

Sloupy budou kotveny do základových železobetonových patek pomocí kotevních šroubů a chemické malty.

Materiál na opláštění stěn bude proveden z tepelně izolačních panelů KS1150TF s jádrem z PUR pěny. Těmito panely budou vytvořeny i vnitřní příčky a zavěšený podhled. Tyto vnitřní práce nejsou součástí této bakalářské práce. Zastřešení je vytvořeno z trapézových plechů TR 35/207-0,75, které je z pozinkované oceli opatřené nátěrem.

Pro přehlednost je uvedena tabulka:

Tabulka 5. 1 - Materiál pro hrubou vrchní stavbu

VALCOVANÉ PROFILY								
ozn.	sloup			nosník		podpěra	ztužení	ztužidlo
průřez	HEA 140	HEA 160	HEA 180	IPE 220	IPE 270	L45x4	KR88.9x4	KR16
TENSKOSTĚNNÉ PROFILY								
ozn.	vaznice				paždíky			
průřez	232 Z 16	232 Z 20		232 Z 25	202 C 14		172 C 14	
OPLÁŠTĚNÍ								
ozn.	obvodový plášť				zastřešení			
průřez	PUR panel - KS 1150TF				tr. plech TR 35/207-0,75			

5.2.2 Doprava

5.2.2.1 Primární doprava

Primární dopravu materiálu pro danou etapu zajistí navrhnutá souprava tahače MAN TGX 18.440 a třínápravového návěsu Nooteboom Rino 3. Nejprve se navozí hlavní nosný materiál, kterým jsou sloupy a nosníky od řady jedna postupně k řadě osm. S první várkou musí být přivezeny i první řada ztužidel a především vaznic. Poté, co se přivezou všechny tyto prvky, navozí se vaznice, ztužidla a další prvky postupně na další části výstavby. Celkově se souprava mezi staveništem a výrobnou otočí 2x za den. Spojovací materiál, kotvicí materiál, podpěry paždíků,

ale i náradí se přiveze ve skříňové dodávce VW Crafter. Veškerý materiál, který převážíme, musí být zabezpečen proti pohybu při přepravě a bude uložen na předem určená místa a předepsaným způsobem dle dalších kapitol.

5.2.2.2 Sekundární doprava

Sekundární horizontální doprava bude po staveništi ruční, půjde o lehké prvky tenkostěnných profilů. U těžších prvků se použije autojeřáb AD30 na složení sloupů a nosníků z valníku. Autojeřáb bude sloužit i k vertikální dopravě, a to především pro zvedání ocelových nosných rámců, které vzniknou předmontážní činností sloupů a nosníků na ploše budovaného objektu.

Pro montáž na pracovišti ve výškách budou sloužit dvě nůžkové elektrické zdvihací plošiny Optimum 8.

5.2.3 Skladování

Sloupy a nosníky budou ukládány do prostoru půdorysu haly. Umístění bude tak, aby bylo v blízkosti místa zabudování. Musí se třídit sloupy a nosníky pro jednotlivé rámy, protože se budou nejprve montovat na zemi a pak následně zvedat a ukládat na místo určení. Prvky se budou ukládat na dřevěné podkladky o rozměrech 150/150 mm a nebudou se nijak stohovat na sebe. Tyto podkladky se umístí pod prvky i při přepravě. Při stohování i při přepravě je nutné mezi jednotlivé prvky umísťovat dřevěné hranolky o rozměru 100/100. Všechna podložení musí být v 1/10 rozpětí prvku, nejdál 600 mm od kraje. U delších prvků se vloží další podpěra doprostřed rozpětí. Prvky pro předposlední rám s číslem 7 se uloží na skladovací plochu, která je vytvořena napravo od vnitrostaveništní komunikace. Tato dočasná skládka slouží pro získání dostatečného prostoru pro předmontážní činnost ostatních rámců, tento rám se bude montovat jako poslední. Žádné prvky skladované na ploše betonové desky nesmí přesahovat její okraj a omezovat prostor vnitrostaveništní komunikace, především pak pojezd autojeřábu.

Vaznice a prvky ztužení budou ukládány na předem připravenou odvodněnou skladovací plochu vytvořenou ze zhutněného šterkopískového lože. Prvky nesmíme ukládat přímo na zhutněný povrch, ale musí být použity podkladky z hranolu 150/150. Při ukládání například vaznic nebo paždíků na sebe je nutné je proložit stejně jako při přepravě s hranoly 100/100 a se stejnými zásadami. Výška stohování nesmí přesáhnout 1,5 m. Prostor mezi jednotlivými prvky musí být průchozí, to znamená 0,6 m. Neprůchozí stačí 0,3 m z důvodu manipulace prvků.

Obvodový plášť je vytvořen z tepelně izolačních panelů KF1150TF od firmy Kingspan. Tento materiál se na stavbu doveze až těsně před skončením montážních prací na hlavním nosném rámu hrubé vrchní stavby. Panely budou uloženy na stávající odvodněnou a zpevněnou plochu, která je již vybudovaná pro uložení ocelových prvků pro skelet. Z důvodu odtékání vody musí být panely uloženy v mírném sklonu. Při skladování se musí panely přikrýt textilní plachtou pro ochranu před povětrnostními vlivy a UV zářením.

Trapézový plech bude složen na připravenou skladovací plochu napravo od staveništní komunikace. Tato plocha musí být zpevněná a odvodněná. Plechy se nesmí ukládat přímo na zem, ale na dřevěné hranoly. Musí být dodržen minimální rozměr mezi prvky ve stohu, průchozí je 600 mm a neprůchozí je 300 mm.

Drobný spojovací materiál (šrouby, matky a podložky), kotvicí materiál na kotvení sloupů a chemickou maltu je nutné skladovat v uzamykatelném prostoru, na to je na stavbě určený kontejner. Spojovací materiál bude průběžně doplňován dle potřeby pověřenou osobou na stavbě.

5.3 Převzetí staveniště, připravenost pracoviště

5.3.1 Převzetí pracoviště

Montážní firma převezme pracoviště od stavební firmy, která je hlavním zhotovitelem stavby a provedla spodní stavbu objektu. O předání se provede zápis do stavebního deníku a sepíše se protokol.

5.3.2 Připravenost staveniště

Staveniště je oploceno mobilním systémovým oplocením výšky 2,0 m. V plotě je umístěna jedná uzamykatelná brána o šířce 6,0 m. Povrch komunikací uvnitř objektu je asfaltový a dostatečně únosný pro pojezd vozidel stavby. Pouze v první poloze autojeřábu bude vytvořen zpevněný povrch pod patkami autojeřábu lokálně pomocí dřevěných prken. Zpevnění musí být provedeno tak, aby se patky nebořily do zeminy a nedošlo k sedání vozidla. Bude již vytvořena nová trafostanice a rozvody elektrické energie, které z ní vedou do buněk a staveništního rozvaděče. Kanalizační potrubí ZS bude napojeno na odpadní potrubí vytvořené pro nový objekt. Vodovodní potrubí bude rozvedeno k buňkám a ke staveništnímu odběrnému místu a je napojeno na stávající vodoměrnou soustavu.

Zařízení staveniště obsahuje dvě obytné stavební buňky (pro stavbyvedoucího a dělníky), jednu sanitární buňku s umyvadlem, záchodovou mísou a sprchovým koutem a jeden skladovací uzamykatelný kontejner pro ukládání drobného materiálu a ručního nářadí. V poslední řadě jsou na staveništi umístěny kontejnery na odpad. Umístění je nakresleno ve výkrese zařízení staveniště v příloze B1.1.

5.3.3 Přípravenost stavby

Při předání staveniště musí být dokončená spodní stavba. Je nutné aby byly dokončené základové železobetonové patky a podkladní betonová deska, ta musí mít dostatečnou pevnost pro následnou montážní činnost. Před zahájením prací je nutné ověřit polohové a výškové umístění základových patek, to se provede geodetickou totální stanicí. K zahájení montáže nedojde dřív, dokud nebude počet a umístění shodné dle projektové dokumentace. Budou provedené demoliční práce na původní hale, a to odstranění opláštění a odhalení krajního rámu, na který se připojí nový objekt.

O předání pracoviště se provede záznam, ve kterém se sepiší nedostatky a odchylky při kontrole přesnosti spodní stavby. Ty musí odsouhlasit projektant stavby a technický dozor investora. Také budou předány objekty zařízení staveniště – stavební buňky, přípojky inženýrských sítí, skladovací plochy.

Všechny prohlídky se provedou podle kontrolního a zkušebního plánu a o jejich výsledcích se zapíše do stavebního deníku.

5.4 Pracovní podmínky

5.4.1 Obecné pracovní podmínky

V první řadě musí být všichni pracovníci proškolení o BOZP a jsou povinni dodržovat veškeré předpisy, které se týkají výkonu jejich práce. Dále budou proškoleni o nakládání s odpady a jejich ekologické likvidaci. Jelikož práce probíhá i ve výškách, budou zajištěny prostředky, aby nedošlo k úrazu. Bude proveden zápis a školení. Zápis bude potvrzen podpisem pracovníků. Pracovní doba bude 8 hodin denně.

Montážní činnost bude probíhat v měsících červen a červenec a nepředpokládá se extrémních rozdílů teplot, které by ovlivňovaly průběh montáže. Teplota se bude pohybovat v rozmezí +10 °C až +35 °C. Spoje budou jen šroubované a není nutné zvláštního opatření, pouze u spojování sloupů k základové konstrukci je nutné, aby teplota byla v rozmezí dle výrobce, a to je +5 °C až +40 °C.

Hygienické potřeby jsou zajištěny sanitárními buňkami, které budou umístěny poblíž pracoviště. Dále budou umístěny buňky pro stavbyvedoucího a dělníky. Staveniště je napojeno na přilehlou veřejnou komunikaci jednou vstupní branou, která je součástí oplocení výšky 2,0 m. Elektřina bude odebírána ze staveništního rozvaděče a voda z odběrného místa. Měřicím místem pro vodu je stávající vodovod a pro elektrickou energii nová trafostanice. Odvod splašků probíhá provizorní přípojkou do potrubí pro budovaný objekt. Tyto místa budou vytvořena před započítáním montážních prací.

Práce budou probíhat v denních hodinách, není tedy nutné pracovní osvětlení. Bude použito osvětlení pro zajištění bezpečnosti v nočních hodinách.

5.4.2 Pracovní podmínky procesu

Pracovní proces montáže se musí přerušit při nepříznivých klimatických podmínkách. Takovými podmínkami může být déšť, bouře, snížená viditelnost (menší než 30 m), teplota prostředí nižší než -10 °C a u teploty k 5 °C je nutné zajistit zimní opatření, především častější přestávky anebo teplé nápoje, naopak při vysokých teplotách je nutné zařídit dostatečný přísun tekutin dělníkům. Další podmínkou je vítr o rychlosti nad 8 m/s při práci ve výškách nad 5 m, tedy na plošinách či žebřících, nebo 11 m/s při práci do 5 m výšky.

5.5 Personální obsazení

Na montáž ocelového skeletu bude dohlížet stavbyvedoucí a v jeho nepřítomnosti bude práce kontrolovat stavební mistr, který musí mít příslušné vzdělání v oboru s maturitou a praxi minimálně 4 roky.

Všichni pracovníci musí mít platné pracovní vízum, které předloží před zahájením prací. Dále musí splňovat požadovanou kvalifikaci, zdravotní způsobilost pro danou činnost a mít osvědčení k dané práci, například práce ve výškách nebo práce se stavebními stroji. Stroje nesmí ovládat nikdo bez platného průkazu. V mém případě je nutné ověřit platnost jeřábnického průkazu a vazačského průkazu.

Složení pracovní čety je následující:

- 1 jeřábník – řidičské oprávnění skupiny C+E, profesní průkaz, 2 roky praxe
- 1 vazač – vzdělání SOU v oboru, výuční list
- 2 montážníci – vzdělání SOU v oboru, výuční list
- 1 zaučení pomocní pracovníci – vzdělání SOU v oboru

5.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

Celkový výpis i s technickými parametry je uveden v kapitole 4 Návrh strojní sestavy této práce, dále je v kapitole ověřena únosnost autojeřábu.

5.6.1 Stroje

- 1 autojeřáb AD30 na podvozku Tatra
- 1 tahač Man TGX 18.440
- 1 návěs Nooteboom Rino 3
- 1 dodávka VW Crafter
- 2 zdvihací plošiny Optimum 8

5.6.2 Nářadí a pomůcky

- elektrický rázový utahovák Makita TW0350
- vrtací kladivo Hilti TE7
- vrtací kladivo Hilti TE60
- příklepové vrtáky
- zvedací svěrka Terrier 5FSV
- totální stanice Pentax R-415N
- aplikační pistole Pure Epoxy 385
- vysokotlaký čistič K2
- momentový klíč fortum 1/2"
- vodováha Geofennel S-digit 120 WL
- laserový dálkoměr
- vazačské prostředky

5.6.3 Pomůcky BOZP

- pracovní obuv
- pracovní oděv
- pracovní rukavice
- reflexní vesta
- přilba
- jistící lana a postroj
- pracovní brýle
- chrániče sluchu

5.7 Pracovní postup

Práce začnou od řady 1, tj. vzdálenější strana objektu, a budou postupovat směrem k původnímu objektu. Postup je naznačen ve výkrese pozice autojeřábu v příloze B1.3 Polohy autojeřábu vedle objektu. Detaily jsou v příloze B1.5.

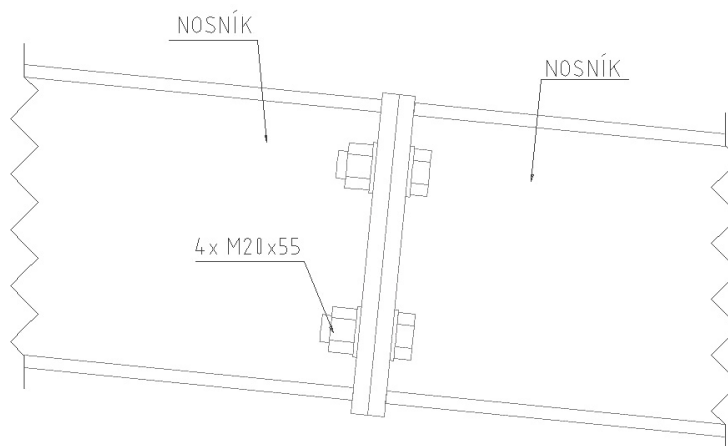
Bude se postupovat po jednotlivých rámech, pouze rám číslo 4 bude rozdělen na dvě etapy z důvodu únosnosti autojeřábu. Po ukotvení prvního rámu je nutné zajistit jeho polohu podporami, až poté je možné uvolnit ze závěsného zařízení a pokračovat na další. První dva rámy se smontují na zemi současně. Nejprve se zvedne první rám, dočasně se ukotví a zajistí se jeho stabilita. Poté se zvedne druhý rám a spolu s prvním se musí spojit vaznicemi, které se budou montovat z nůžkových zdvihacích plošin. Následně se provede zavětrování ztužidly ve stěnové i střešní rovině, než se bude pokračovat v montážní činnosti dalších rámu.

V poslední pozici autojeřábu, třetí, bude postup pozměněn a nejdříve se provede kotvení posledního rámu, který se spojí s nosnou konstrukcí stávající haly. Rám je kotven rozebíratelným šroubovým spojem, bude tedy nutné si nejdříve předvrtat otvory do konstrukce stávajícího objektu. Poté se provede předmontážní činnost předposledního rámu číslo sedm a následné zvednutí jeřábem a upevnění vaznic na obě strany a dalších prvků. V posledním krajním poli se nachází střešní ztužidla, která budou provedena z montážních plošin. Vždy až po ukotvení rámu dostatečným počtem vaznic je možné provést uvolnění ze závěsného zařízení. Po dokončení všech prací na hrubé vrchní stavbě ocelového skeletu bude provedeno opláštění, které se skládá z obvodového pláště kotveného k paždíkům a střešního pláště z trapézových plechů kotveného k hornímu líci vaznic.

Dále v kapitolách si projdeme celou fází jednoho rámu.

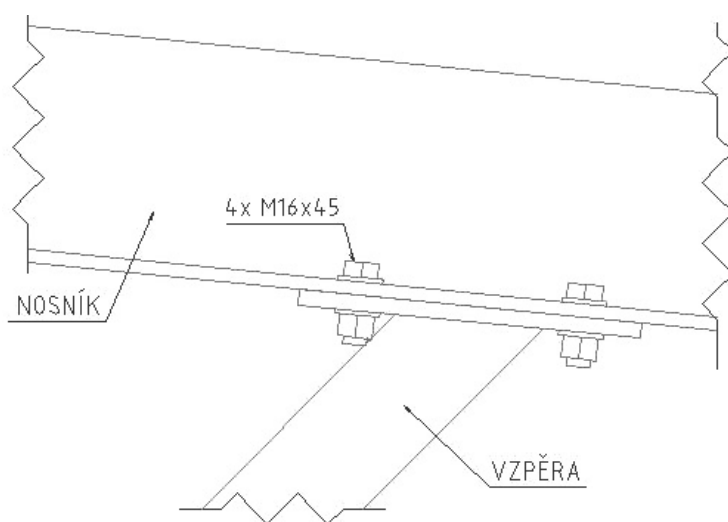
5.7.1 Předmontážní činnost

Nejprve se musí překontrolovat správné rozmístění sloupů a nosníků, jestli sedí označení s projektovou dokumentací. V této fázi se provede sešroubování nosníků jak v montážních spojkách šrouby M20, tak i spojkách v místě budoucího hřebene taktéž šrouby M20. V případě rámu číslo čtyři se nebude provádět spoj ve hřebeni během předmontážní činnosti, ale až ve vztyčené poloze sloupů z důvodu únosnosti autojeřábu a nutnosti přejezdu a přepatkování.



Obrázek 5 . 1 - montážní spoj nosníků

K nosníkům se připojí sloupy, které jsou kotveny šrouby M16 ve hlavně sloupu, ale také ve vzpěrách. Všechny detaily spojů jsou uvedeny v montážní dokumentaci.



Obrázek 5 . 2 - spoj vzpěry s nosníkem

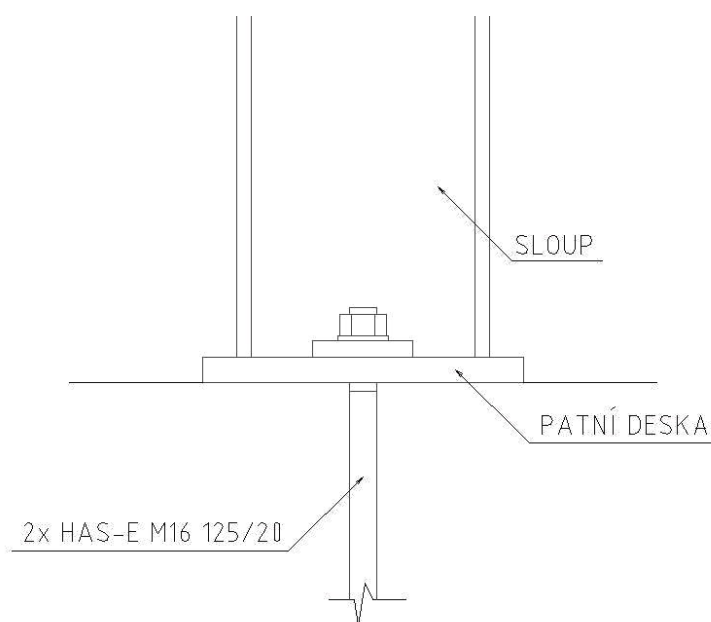
Spoje musí být utaženy pomocí elektrického rázového utahováku, aby byla zajištěna únosnost spojů a prvky spolupůsobily. Kontrola spojů proběhne dle kontrolního a zkušebního plánu.

5.7.2 Vytyčení polohy sloupů

Tato činnost proběhne zároveň s předmontážní prací. Geodet zaměří totální stanicí osy sloupů a jejich přesnou polohu. Ta se označí v prostoru základových patek nesmazatelnou barvou nebo fixem. Musí se přesně vyznačit poloha osy na sloupech. To se provede pomocí měřicího zařízení a onačí se nesmazatelnou barvou či fixem.

5.7.3 Montáž ocelových rámu

Po skončení předmontážní činnosti se pomocí autojeřábu AD30 se zvedací svěrkou Terrier 5 FSV a popruhů provede zvednutí rámu do svislé polohy. Zvedat se musí postupně a nesmí dojít k trhavým pohybům. Poté, co se rám dostane k místu zabudování, musí sloupy dosednout na betonovou desku. Pomocí rysek předtím vytvořených se provede ustanovení a montážníci označí místo otvorů pro kotvení sloupů přes patní desky do základových ŽB patek. Pak se rám posune a provede se vytvoření otvorů pomocí vrtacích kladiv. Při vrtání se použije nejdříve vrtáku o průměru 8 mm a po vyvrtání do požadované hloubky se otvor zvětší pomocí vrtáku odpovídající příslušnému místu. Sloupy se kotví šrouby HILTI HAS-E M16 na chemickou maltu. Otvor se musí vyvrtat vrtákem o průměru 18 mm a důkladně vyčistit od prachu a nečistot.



Obrázek 5. 3 - kotevení sloupů

Následně se rám, který je celou tuto dobu zavěšen na autojeřábu AD30, přemístí znovu na místo zabudování a za pomoci páčidel přizvedne, pokud bude nutné. Otvor se vyplní pomocí aplikační pistole Pure Epoxy 385 chemickou maltou a

vloží se kotevní šroub Hilti HAS-E M16. Hmota, která vyteče, se nechá zaschnout a pak snadno otluče majzlíkem. Doba zatvrdnutí závisí na okolní teplotě a teplotě podkladu, v následující tabulce je uvedena dle výrobce doba zatvrdnutí.

Doby zpracování a vytvrzení:

Teplota °C	T _{gel} doba pro zpracování	T _{cure} doba pro vytvrzení
5	2,5 h	72 h
10	2 h	48 h
15	1,5 h	24 h
20	30 min	12 h
30	20 min	8 h
40	12 min	4 h

Obrázek 5. 4 - doba vytvrzení chem. kotvy

5.7.4 Montáž ocelových vaznic

Po osazení a přikotvení nosného rámu se provede montáž tenkostěných profilů ocelových vaznic. Montáž bude provedena z montážních plošin. Plošiny se přizpůsobí výšce, ve které budeme pracovat, prvky se budou ze skládky přenášet ručně díky své váze a podávat montážníkům, je nutné dbát pozornosti na typ vaznic a jejich umístění. Spoje vaznic jsou provedeny přišroubováním šrouby M16 k nosníkům profilu IPE přes kotevní desky, které jsou již navařeny na konstrukci nosníku ve výrobě. Vaznice se montují na stojato. Nejprve se provede spojení rámu vaznicemi v hřebeni a v okapní části, aby se rám mohl uvolnit ze zvedacího zařízení. Poté se doplní ostatní vaznice. Po dokončení vaznic se provede ztužení v místech, kde se nachází, v krajních polích haly.

5.7.5 Montáž stěnových ztužidel

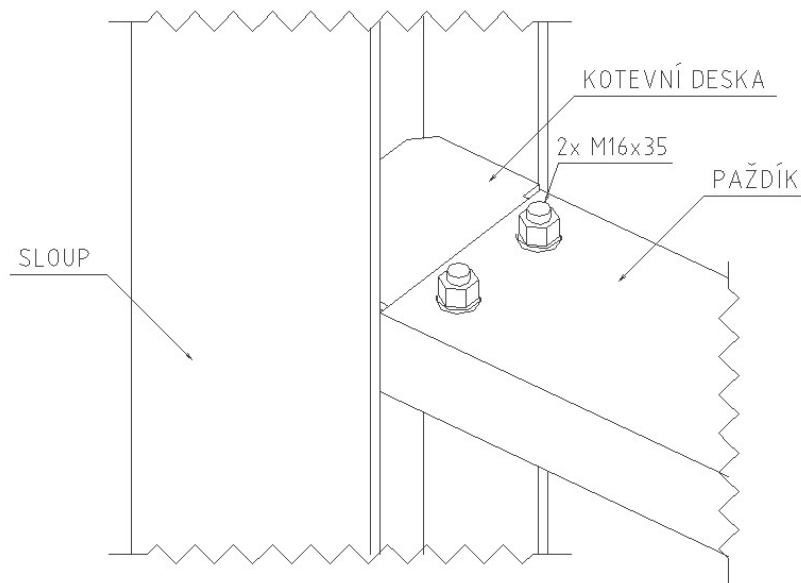
Stěnová ztužidla jsou navržena z ocelových tyčí průměru 16 mm. Jsou napojena přes kotevní desky a připojena šroubem M16. Ztužidla jsou provedena úhlopříčně mezi dvěma sloupy krajního pole mezi rámy 7 a 8. Dalším ztužením v hlavách sloupů jsou ocelové bezešvé trubky, které plní funkci podélného ztužení. Jsou připevněny mezi sloupy přes navařené kotevní desky, které jsou šroubově připojeny ke sloupům. Kotvení se provede z montážní plošiny za pomoci dvou pracovníků na nich stojících a dalších dvou, kteří budou zásobovat pracoviště materiálem. V této chvíli se provede i připevnění vrchní úrovně paždíků, pokud se v místě nachází dle montážní dokumentace. Více k paždíkům je v samostatné kapitole 5.7.7.

5.7.6 Montáž střešních ztužidel

Střešní ztužidla jsou umístěna v rovině střechy a jsou provedena z ocelových táhel průměru 16 mm a válcovaných profilů L45x4. Jsou kotveny přes ocelové kotevní desky pomocí šroubů M16 k vaznicím. Kotevní desky jsou již ve výrobně navařeny k ocelovým táhlům kruhového průřezu. Jelikož se jedná o větší celky, je nutné dávat pozor při manipulaci. Rozpěry profilů L45x4 jsou také připojeny šrouby M16 k vaznicím. Veškeré spoje se provedou pomocí momentového klíče. Práce budou probíhat ve výškách z montážních plošin, a proto je nutné dbát na zvýšenou opatrnost při práci. Je nutné mít zajištěné úvazky a práci provádět v dostatečném počtu lidí.

5.7.7 Montáž paždíků

Paždíky jsou prvky, které slouží na zavěšení obvodového pláště. Jsou vytvořeny z ocelových tenkostěnných profilů tvaru C. Jsou připojeny ke sloupům a podpírány válcovanými profily typu L45x4. Montáž nižší úrovně bude probíhat z povrchu betonové podkladní desky. Vyšší paždíky v hlavně sloupů se provedou souběžně s kotvením podélných ztužidel. Kotvení ke sloupům bude skrz kotevní desky, které jsou navařené ke sloupu, šroubem M16.



Obrázek 5.5 - spoj paždíku ke sloupu

Podepření paždíků v půlce rozpětí jejich délky je provedeno za tepla válcovanými profily L45x4. Podpěry jsou přikotveny pomocí šroubů M16 skrz úhelníky k paždíkům. K zemi jsou přikotveny pomocí kotevních šroubů HILTI HAS-E M12. Otvory pro kotvení jsou provedeny stejně jako v případě montáže sloupů do základů, nejprve předvrtáním vrtákem o průměru 8 mm a následně pomocí

vrtáku o průměru 14 mm. Veškeré spoje budou utaženy pomocí momentového klíče. Kotvení k podkladní betonové desce se provádí do předvrtaných otvorů, které musí být vyčištěné od prachu a dalších nečistot. Kotví se pomocí chemické malty.

5.7.8 Montáž střešního pláště

Trapézové plechy se budou kotvit po dokončení všech prací spojených s nosnou částí ocelové konstrukce. Především všechny prvky ztužení musí být hotové. Plech se bude na střechu podávat pomocí autojeřábu. Jednotlivé tabule plechu se budou ukládat dle kladečského plánu. Musí se dodržet počet a rozmístění kotevních šroubů. Pro přípoj budou použity samovrtné šrouby Satjam SO3T, které jsou určeny pro kotevní do tenkostěnných profilů. V Mém případě se bude kotvit k horním pásům vaznic. Skrz trapézové plechy prochází prostupy vzduchotechniky a další technická zařízení. Pro tyto účely se musí v plechu vytvořit otvory pomocí elektrických nůžek na plech. Střešní plášť je tvořen pouze z jedné vrstvy plechu bez dalšího souvrství a je opatřen nátěrem stejné barvy jako stávající objekt, aby došlo k sjednocení. Zateplení střechy je zajištěno zavěšeným podhledem, který je vytvořen z PUR panelů, stejně jako vnitřní členění a obvodový plášť.

5.7.9 Montáž stěnových obvodových panelů

Panely KS1150TF se budou kotvit až ve chvíli, kdy budou hotové paždíky včetně jejich podpěr, jinak by došlo k průhybu a deformacím. Nejprve se na podklad nalepí PE samolepící těsnicí fólie. Před započítím montáže panelu je vhodné si tužkou udělat rysky z důvodu přesného osazení na místo a dodržení spár mezi panely, především podélné spáry. Panely se šroubují pomocí samovrtných šroubů z nerezavé oceli. Umístění je vždy v úrovni paždíků a u horního a dolního okraje panelu, jejich počet je určený v projektové dokumentaci. V místě šroubu se musí odstranit část ochranné fólie. Spoj se provede pomocí akumulátorové vrtačky. Šroubování panelů k podkladu vždy probíhá od jednoho kraje přes střed k druhému konci. Směr kladení panelů musí být ve směru převládajícího směru větrů. Při řezání panelů je nutné dbát na očištění ocelových pilin z plochy panelu, aby nedošlo k poškození ochranné fólie.

5.8 Jakost a kontrola kvality

Podrobný kontrolní a zkušební plán je uveden v kapitole 11 této práce. V kontrolním plánu je uveden počet zkoušek, jejich průběh, osoby pověřené pro provádění kontrol a způsob jejich zapsání.

5.8.1 Vstupní kontrola

Před začátkem montážních prací budou provedeny tyto kontroly:

- projektové dokumentace
- kontrola zařízení staveniště
- připravenosti pracoviště
- dodaného materiálu
- strojů a nástrojů
- způsobilosti pracovníků
- skladování materiálu

5.8.2 Mezioperační kontrola

Během montážních prací se budou průběžně provádět kontroly:

- klimatických podmínek
- zdvihacího zařízení
- dodržení technologického postupu
- předmontážní činnosti
- vrtů pro chemické kotvy
- čistoty dosedacích ploch
- správnost osazení prvků
- umístění rámců
- polohy vaznic
- provedení ztužidel
- provedení paždíků
- šroubové spoje

5.8.3 Výstupní kontrola

Po dokončení montážní práce se provede finální kontrola:

- celistvosti nátěru
- celkové geometrie
- dokumentace skutečného provedení

5.9 BOZP

Před zahájením prací musí být pracovníci proškoleni o BOZP a dalších zásadách na staveništi. Podpisem stvrzují, že byli poučeni o rizicích, které mohou nastat při stavbě. Tímto se eliminují možná rizika, především dodržováním předpisů, nošením pracovních a ochranných pomůcek, ty dostanou od zaměstnavatele před započatím práce. V průběhu práce nesmí být pracovníci pod vlivem

omamných látek všech druhů. Každý pracovník musí mít platné pracovní vízum a strojníci platný průkaz pro práci se stroji. Při montáži se budou dodržovat zejména následující nařízení:

- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády 378/2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a užívání strojů

Podrobnější výčet rizik a opatření jsou uvedeny v této práci v kapitole 9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

5.10 Ekologie – vliv na životní prostředí

5.10.1 Obecné informace

Proces výstavby nebude mít negativní dopad na životní prostředí, nebudou vznikat nadměrné otřesy či vibrace, prach ani zápach. Hluk bude v limitních hodnotách a nebude dlouhodobý. Nebude se zhoršovat životní prostředí na stavbě ani v jeho blízkém okolí nad přípustnou hodnotu.

5.10.2 Dělení odpadů a zákony

Během výstavby vrchní stavby budou vznikat pouze běžné komunální odpady. Těmi jsou plastové balící materiály, kovový odpad a případně kapaliny použitých strojů. Odpad se bude třídit a umísťovat do kontejneru pro něj určený, umístění je vyznačeno ve výkrese B1.1 Zařízení staveniště. Kontejnery budou použity na komunální odpad, železný odpad, papír a plasty. Nakládání s odpady a jejich třídění se provede dle:

- zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- vyhláška 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- vyhláška 93/2016 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- vyhláška č. 503/2004 Sb. kterou se mění vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam

nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)

Možné odpady na stavbě v průběhu etapy hrubé vrchní stavby:

Tabulka 5. 2 - tabulka odpadů

Kód opadadu	Název odpadu	Způsob likvidace
120101	Piliny a třísky železných kovů (O)	sběrna
120121	Upotřebené brusné nástroje a brusné materiály neuvedené pod číslem 120120 (O)	skládka
1301	Odpadní hydraulické oleje (N)	skládka
1302	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje (N)	skládka
130701	Topný olej a motorová nafta (N)	skládka
150101	Papírové a lepenkové obaly (O)	recyklace
150102	Plastové obaly (O)	recyklace
150106	Směsné obaly (O)	recyklace
170201	Dřevo (O)	spálení
170203	Plasty (O)	recyklace
170405	Železo a ocel (O)	sběrna
170503	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky (N)	skládka
200139	Plasty (O)	recyklace
200140	Kovy (O)	sběrna
200399	Komunální odpady jinak blíže neurčené (O)	třízení, skládka
O = ostatní dopad; N = nebezpečný odpad		

Tříděný odpad se bude likvidovat společně s odpadem z firmy. Na komunální odpad budou připravené stojany s plastovými pytli, které se budou vyměňovat dle potřeby. Na železný odpad například z vrtání otvorů nebo řezání trapézových plechů či obvodových panelů se bude skladovat v příslušném kontejneru a po naplnění, případně dokončení prací se odveze do sběrný kovů.

5.10.3 Vliv hluků na prostředí

V průběhu výstavby hrubé vrchní stavby zvýšená hladina hluku nepřekročí limity uvedené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platné novelizované verzi 217/2016 Sb. Pracovní doba je stanovena pouze na denní hodiny tak, aby splňovala požadavky na hlučnost před 7. a po 18. hodině.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. POROVNÁNÍ DVOU MOŽNOSTÍ MONTÁŽE OCEL. SKELETU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

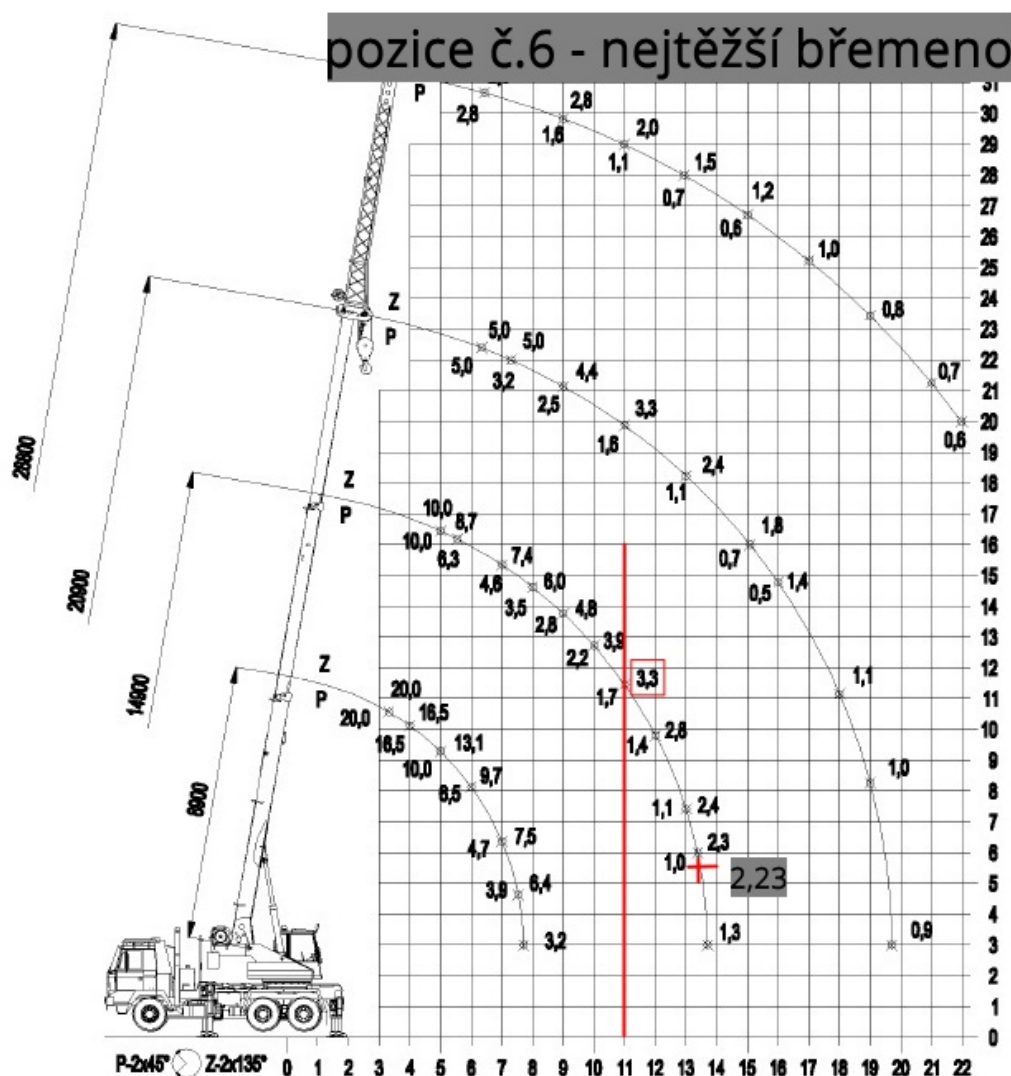
BRNO 2017

6. Porovnání dvou možností montáže ocel. skeletu

V této kapitole proberu možnosti montáže ocelového skeletu. První variantou je pozice autojeřábu uvnitř objektu, tedy možnost vjet na podkladní beton či základovou desku. Druhou je poloha autojeřábu vedle budovaného objektu.

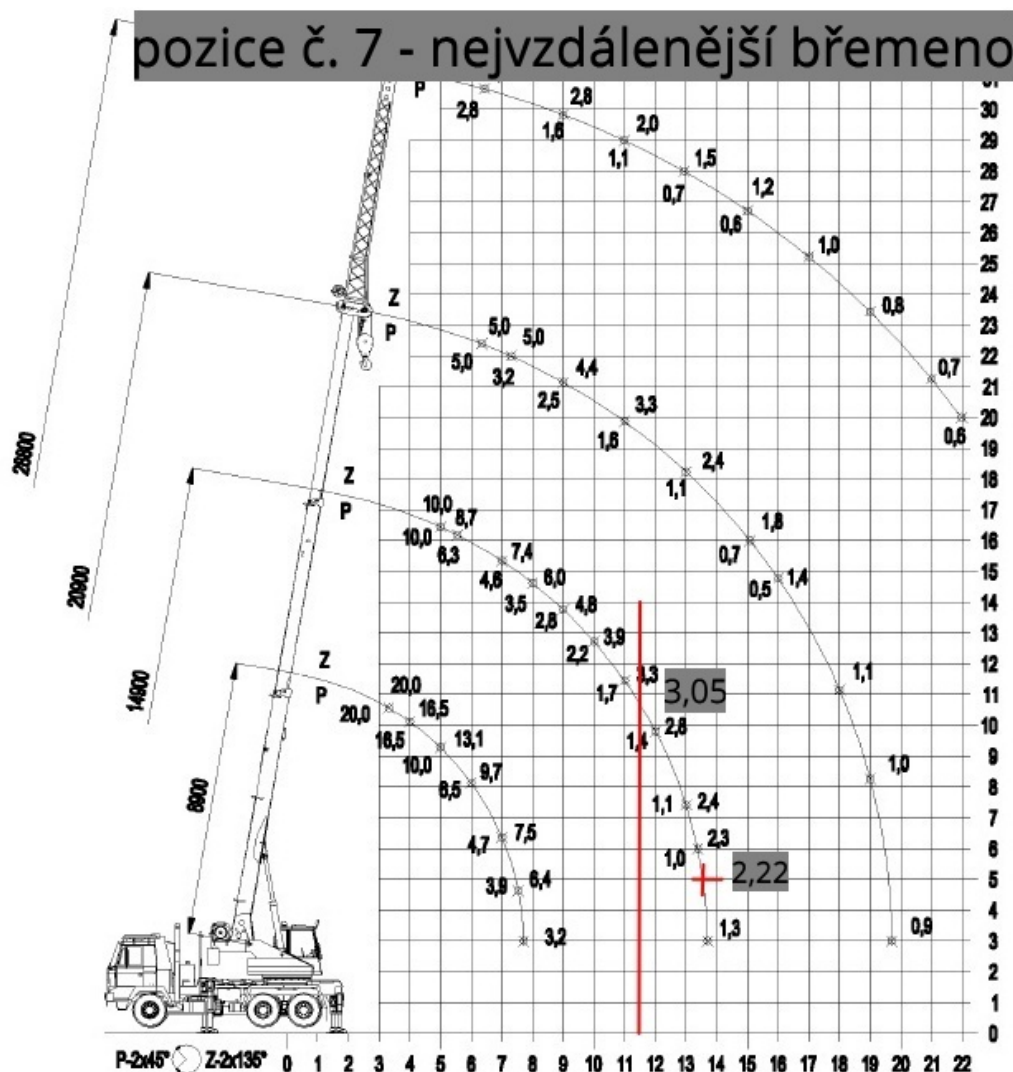
6.1 První varianta – autojeřáb uvnitř objektu

Nejprve se zaměřím na první variantu, tedy na možnost pojezdu autojeřábu po hotové betonové mazanině. Hlavní výhodou tohoto technologického postupu je možnost využití menšího zvedacího zařízení, které může přijet k pracovnímu místu na bližší vzdálenost. Tento fakt jsem si ověřil na následujících křivkách únosnosti a ve výkrese B1.4 pozice autojeřábu AD 20.



Obrázek 6. 1 - křivka únosnosti autojeřábu AD20 - nejtěžší břemeno

Na pozici číslo 6 zvedá autojeřáb nejtěžší rám číslo 3. Váha rámu je 2,23 t a únosnost v této vzdálenosti je 3,3 t. Autojeřáb vyhovuje.



Obrázek 6. 2 - křivka únosnosti autojeřábu AD20 - nejvzdálenější břemeno

V této sedmé pozici je nejvzdálenější břemeno rám číslo 2 které má váhu 2,22 t a únosnost je 3,05 t. Autojeřáb tedy vyhovuje.

Nevýhodou technologického postupu je nutná delší přestávka po vytvoření betonové mazaniny. Statik musí spočítat a určit, při jaké pevnosti betonu v tlaku může vozidlo na jeho povrch. Přibližně to může být mezi dvěma a třemi týdny. Musí také s váhou počítat již při návrhu a zesílit podkladní betonovou desku pod pozicemi autojeřábu. Pokud máme větší stavbu a více halových objektů nebo nejsme tlačeni časem, je vhodné použít tento způsob, a to z důvodu levnějšího autojeřábu a hlavně snadnější manipulace s rámy. Protože jak si předvedeme na druhém způsobu, vzdálenosti, ve kterých manipulujeme s břemeny, jsou okrajové možnosti zvoleného vozidla. V sedmé pozici je nutné zpevnit povrch pod patkami autojeřábu jako je tomu v první pozici u druhé možnosti montáže.

6.2 Druhá varianta – autojeřáb vedle objektu

Druhou variantou je tedy postavení autojeřábu mimo objekt. Pro tuto stavbu jsem si zvolil právě tuto zmíněnou variantu z několika důvodů. Prvním důvodem je otázka času. Protože stavíme jednu halu, je v zájmu stavebníka postavit objekt v co nejkratším čase. Dalším důvodem byl fakt, že již před začátkem stavby se vedle objektu nachází zpevněný povrch, asfaltová komunikace, která umožňuje dostatečnou únosnost pro pojezd a manipulaci autojeřábu. Posledním důvodem byla cena, kterou rozvedu níže v textu.

Nevýhodou je, že některé vzdálenosti jsou již dost veliké, a proto jsem musel rám číslo čtyři rozdělit na dvě etapy. Zadní část se provede jako první z první pozice autojeřábu, poté se vozidlo přemístí a provede se zvednutí přední části.

Vždy po osazení sloupů na betonové patky se musí provést propojení s předchozím rámem pomocí tenkostěnných profilů vaznic. Ty se budou montovat z nůžkových montážních plošin. Při montáži prvního rámu se musí dočasně podepřít, aby bylo možné pokračovat na dalším rámu. Postup je rozveden v kapitole 5 této práce.

6.3 Cenové srovnání a shrnutí

Cenové srovnání:

Autojeřáb AD 20

Pronájem: 750 Kč/hod

Cena za dopravu: 40 Kč/km

Autojeřáb AD 30

Pronájem: 850 Kč/hod

Cena za dopravu: 49 Kč/km

Ceny jsou přejaty z [1]

Při dvou týdenní práci (10 pracovních dní, 8 hodin pracovní směny) a dopravě vozidla do 50 km je cena autojeřábu AD20 62 000 Kč a AD30 je 70 450 Kč. Rozdíl je tedy 8 450 Kč. Do ceny nezapočítávám jeřábníka, předpokládám stejnou hod. mzdu.

Z uvedených čísel vyplývá, že je vhodné na práci zvolit variantu s větším vozidlem AD30, protože cenový rozdíl není veliký a časová ztráta by byla mnohem méně výhodná.

Na závěr bych chtěl říct, že není jedna varianta výrazně lepší než druhá. Je velmi důležité si zvážit a porovnat, jaké máme pracovní podmínky na staveništi, tím myslím, jestli jsou vytvořeny jen základové patky nebo je hotová i podkladní deska. Také je nutné vědět, jakými vozidly disponuje montážní firma. Poté se rozhodneme, jaký pracovní postup si vybereme.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ OCEL. KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

7. Požárně bezpečnostní řešení ocel. konstrukce

Objekt je rozdělen na několik samostatných požárních úseků, které jsou odděleny sendvičovými panely typu PUR. Požární odolnost těchto dělících konstrukcí bude dodavatelem prokázána v technickém listu. Stropní zavěšená konstrukce je provedena také z PUR panelů, které chrání nosnou část střechy a část sloupů, které procházejí skrz zavěšený strop.

Hlavním problémem jsou nosné prvky, ocelové sloupy uvnitř požárních úseků. Tyto sloupy bude nutné opatřit ochrannými prvky pro zvýšení jejich odolnosti.

7.1 Obecně o protipožárních nátěrech

Protipožární nátěry se používají v jisté podobě již od starověku. Díky znalostem v chemickém průmyslu se značně zdokonalily a zlepšily se jejich vlastnosti. V dnešní době můžeme nátěry rozdělit na tři základní druhy. Těmi jsou zábranové, intumescentní a sublimující. Každý typ má jiné výhody, nevýhody a použití.

Zábranové systémy slouží především pro ochranu dřeva a dále plastů ve formě kabelových izolací nebo plastového potrubí. Jejich funkcí je po určitou dobu zabránit průniku ohně k chráněnému materiálu, a i potom brání šíření plamene po povrchu omezením přístupu kyslíku.

Dalším typem je pravděpodobně nejrozšířenější nátěr intumescentní neboli zpěňující. Tento typ nátěru se při vysokých teplotách, které vznikají v objektu při požáru, začne měnit na nehořlavou pěnu na povrchu konstrukce, kterou chráníme. Chemická reakce probíhá z důvodu odpařování obvykle polyalkoholů za přítomnosti kyselin. Nejčastější použití v dnešní době je na ocelové konstrukce, ale není to pravidlem, používají se na dřevěné konstrukce i plastové kabelové chráničky.

Posledním typem jsou sublimující, které nejsou zatím příliš rozšířené ve stavebnictví. Systém funguje na principu odpařování plynů z nátěru a ochlazování ohříváné konstrukce. Tento typ je vhodný na nedostupná místa i ve venkovním prostředí z důvodu aplikace. Systém je přechodem mezi nástřikem a nátěrem.

7.2 Nátěry a nástřiky vs. obklady

Možným opatřením pro zvýšení protipožární odolnosti jsou obklady například ze sádkartonových, cementotřískových nebo cementovláknitých desek. U všech druhů se musí brát zřetel na jejich účel, výrobci uvádějí různé druhy, které mají

využití pro jiné typy prostředí. Použití těchto výrobků na opláštění ocelových konstrukcí není vždy nejlepším řešením. Důvodem je u ocelových konstrukcí fakt, že se jedná o tyčové prvky, které jsou úzké, a proto by byl příliš velký prořez a mnoho spár, a to by vedlo ke snížení efektivnosti. Vhodnější je použití na rekonstrukce bytových domů, na změnu dispozic a také na opláštění plošných konstrukcí, například podhledy nebo u sendvičových konstrukcí.

Nátěrů, popřípadě nástřiků, je velké množství podle způsobu ochrany materiálu. Společné je použití na tyčové prvky na bázi dřeva či ocele, především u konstrukcí, které jsou vystavené plamenu ze tří nebo všech čtyř stran. Výhodou nátěrů je nízká hmotnost, estetika a poměrně snadná aplikace. Nevýhodou je samotné provádění nátěrů, které se těžko kontroluje. Lidé, kteří práci provádí, nejsou dostatečně motivováni k přesnému výsledku. Další nevýhodou je životnost nátěru. Již teď víme, že účinná doba je kolem 10 let, někteří výrobci uvádějí i nižší hodnotu. Po tomto čase by se měl nátěr odzkoušet a případně opravit. Je jen otázkou, jestli na to majitel bude mít místo v rozpočtu. Rozdíl ve výšce zpěnění je také v případě, když samotná konstrukce natřená protipožárním nátěrem je zakryta například podhledem. Tato místa představují kritické oblasti a je nutné se nad použití nátěrů zamyslet.

Nástřiky jsou v dnešní době rozděleny do čtyř druhů. První skupinou jsou teplené izolační omítky na bázi vermikulitu. Ty se dnes na českém trhu nevyskytují z důvodu vyšší ceny za dovoz z ciziny. Dalším typem jsou nástřiky na bázi expandovaného perlitu. Dříve se používaly vláknité nástřiky na bázi azbestu, ale ty se po zjištění škodlivosti azbestu přestaly používat. Posledním typem je nástřik se skelným vláknem, který má horší vlastnosti. Ty nevyhovují dnešním normovým hodnotám. Z toho plyne, že se používají pouze nástřiky na bázi expandovaného perlitu. Různé výrobky se liší pouze v plnivu, kterým může být cement, sádra, síran vápenatý a další. Výhodami nástřiků je jejich větší účinnost, dokáží ocelové konstrukci přidat od 15 do 180 minut, jsou stálejší a mají delší trvanlivost a jejich vlastnosti jsou aktivní hned od začátku nanesení oproti nátěrům, které se zaktivují až při samotném požáru. Samozřejmě jsou i nevýhody mezi které patří horší vzhled, není vhodné použít do interiérů. Povrch je hrbolatý, urovnání je v dnešní době možné, ale cenově náročné.

Na závěr bych řekl, že jsem po přečtení publikací došel k názoru, že je vhodné nátěry použít na OK v otevřených vnitřních prostorech a provedení přenechat na odborné firmě, která zná technologické postupy. Používání nátěrů je i přes své nevýhody využíváno pro zvyšování odolnosti v určitém omezeném rozsahu a u

volby se musíme zamyslet nad tím, jakým mezním stavem požární odolnosti je konstrukce zatížena. Deskové obklady jsou v některých případech nenahraditelné a také se velmi často používají. Nástříky mají oproti nátěrům lepší vlastnosti, ale nejsou příliš vhodné do míst, které jsou tzv. „na očích“ a svojí hmotností zatěžují konstrukci, a proto je nutné na to myslet při návrhu.

Celkově se nedá říct, že by nějaký způsob byl lepší než druhý, vždy si musíme zvolit dle konkrétní situace a myslet na nevýhody, které sebou technologie přináší.

7.3 Zvolený typ a aplikace na řešený objekt

Pro můj objekt jsem si zvolil systém protipožárního nátěru. Jedním důvodem byla estetika, jelikož většina sloupů je v otevřeném prostoru. Dalším důvodem byly hygienické požadavky. U nástříků by se vytvořil těžko omyvatelný povrch a prostor pro usazování prachu, což je nepřípustné pro hygienický provoz v hale.

Protipožární nátěr se bude aplikovat pouze na ocelové sloupy, a to do výšky 200 mm nad zavěšený strop. Výška zavěšeného podhledu je rozdílná v různých místnostech a musí se na to myslet při aplikaci nátěru. Ochranná vrstva se provede pomocí válečku v ploše sloupu a v místě kotvení pomocí štětce. Nátěr musí mít od 4 do 5 vrstev, mezi kterými se musí počkat na dostatečné zaschnutí předchozí vrstvy. Finální vrstvu není nutné upravovat, ale z důvodu ochrany konstrukce před vlivem vlhkosti bude proveden nátěr, který mění i konečnou barvu. Ta bude zvolena stavebníkem.

Technologický předpis pro provádění nátěrů není náplní této práce. Tou je pouze poukázat na rizika protipožární ochrany a nutnost je řešit. V tomto případě jsem zvyšoval požární odolnost z důvodu navýšení času pro únik osob z objektu.

7.3.1 Výpočet spotřeby zvoleného materiálu

Pro výpočet spotřeby jsem volil dimenzační tabulky protipožárního nátěru Flamizol S. Vycházel jsem z výkazu výměr, odkud jsem zjistil plochu jednotlivých sloupů. V příloze číslo 2 jsem určil poměrnou plochu A_m/V (m^{-1}) pro prvek ze 4 stran ohořívající. Bral jsem v potaz horší variantu, i když nejsou všechny sloupy v otevřeném prostranství.

IPBI (HE-A) – profily :

Profil	A _m /V (m ⁻¹) prof. ohřívání ze 3 stran ze 4 stran		Obvod m ² / b.m.
100	250	265	0,561
120	250	264	0,677
140	235	253	0,794
160	222	234	0,906
180	211	225	1,020
200	200	212	1,140

Obrázek 7. 1 - příloha č.2 - tabulka hodnot A_m/V [m^{-1}]

Poté jsem určil z přílohy číslo 1 tloušťku vrstvy, která mi vzdoruje na požadovaných R30.

Příloha č. 1

Dimenzační tabulky pro návrhovou teplotu oceli (viz ČSN P ENV 1993-1-2) 500 °C FLAMIZOL S																										
Profily „I“, „H“																										
R _{tt}		Největší přípustná hodnota součinitele průřezu A _n /V (m ²) při tloušťce požární ochranného materiálu dp (μm)																								
		200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400
R	15	226	274	329	392	466	554	659	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)	*)
R	30	**)	71	81	91	102	113	124	136	149	161	175	189	203	218	234	251	268	287	306	326	347	369	393	417	444
R	45	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	75	81	87	93	99	106	113	120	127	134	141	149	157	165	173	181	190	199
R	60	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	**)	72	76	80	85	89	94	98	103	108	113	118	123	128

Obrázek 7. 2 - příloha č.1 - dimenzační tabulka návrhové teploty

Přes tabulku vydatnosti jsem určil kolik g/m^2 je potřeba na moji plochu. Vyšlo mi 398 kg. To jsem rozdělil na 7 ks (55 kg), 1 ks (10 kg) a 1ks (5 kg) v celkovém součtu 400 kg.

Vydatnost	
Tloušťka vrstvy suchého nátěru (μm)	Teoret. spotřeba neředěného Flamizolu 5 bez prostředků (g/m ²)
200	320
250	400
300	480
350	560
400	640
450	720
500	800
550	880
600	960
650	1040
700	1120
750	1200
800	1280
850	1360
900	1440
950	1520
1000	1600
1050	1680
1100	1760
1150	1840
1200	1920
1250	2000
1300	2080
1350	2160
1400	2240

Obrázek 7.3 - vydatnost Flamizolu S

Následně jsem určil z tabulky, jaká je minimální tloušťka jedné vrstvy, a z toho určil počet vrstev. Výsledkem je, že tloušťka jedné vrstvy při natírání válečkem, kde se musí nátěr ředit 10 % vodou, je 200 μm . Z toho vyplívá, že nátěr se bude lišit podle průřezu sloupu. Od 4 do 5 vrstev.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. ŘEŠENÍ ŠÍRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

8. Řešení širších dopravních vztahů

8.1 Plánované omezení dopravy

Vjezd na staveniště je z přilehlé ulice jednou branou o šířce 5 m. Z důvodu úzké příjezdové komunikace a velké délky návěsu bude část plotu ohraničující zařízení staveniště rozebíratelná a tím pádem bude možné vytvořit prostor pro výjezd tahače s návěsem. Další úpravy omezující provoz v prostoru stavby z důvodu zvýšené bezpečnosti je vyznačen v příloze B1.2 – Řešení širších dopravních vztahu. Mezi zásadní úpravy patří:

- zákaz stání na vozovce v obou směrech v blízkosti staveniště
- omezení maximální rychlosti na 30 km/hod
- při výjezdu ze staveniště bude umístěna značka „dej přednost v jízdě“
- maximální povolená rychlost po staveništi je 5 km/hod

8.2 Rozměry jízdní soupravy

Pro přepravu ocelových nosníků, sloupů a dalšího materiálu bude použita souprava tahače MAN TGX a návěsu s teleskopickým prodlužováním Nooteboom RINO 3.

Nejdelší prvek má délku 14083 mm. Délka návěsu se upraví na délku 14 m a část nosníků bude přesahovat přes návěs. Délka nebude přesahovat povolený limit, který je uveden v zákonu *361/2000 sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*, dle §52 je limit pro přesah za vozidlem 1 m.

Rozměry jízdní soupravy budou při přepravě nejdelších prvků následující:

- ŠÍŘKA: 2,52 m
- DÉLKA: 17,5 m
- VÝŠKA: 3,53 m
- HMOTNOST: 22 t

Limitní rozměry pro tahač s návěsem jsou podle vyhlášky *341/2014 Sb o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích*:

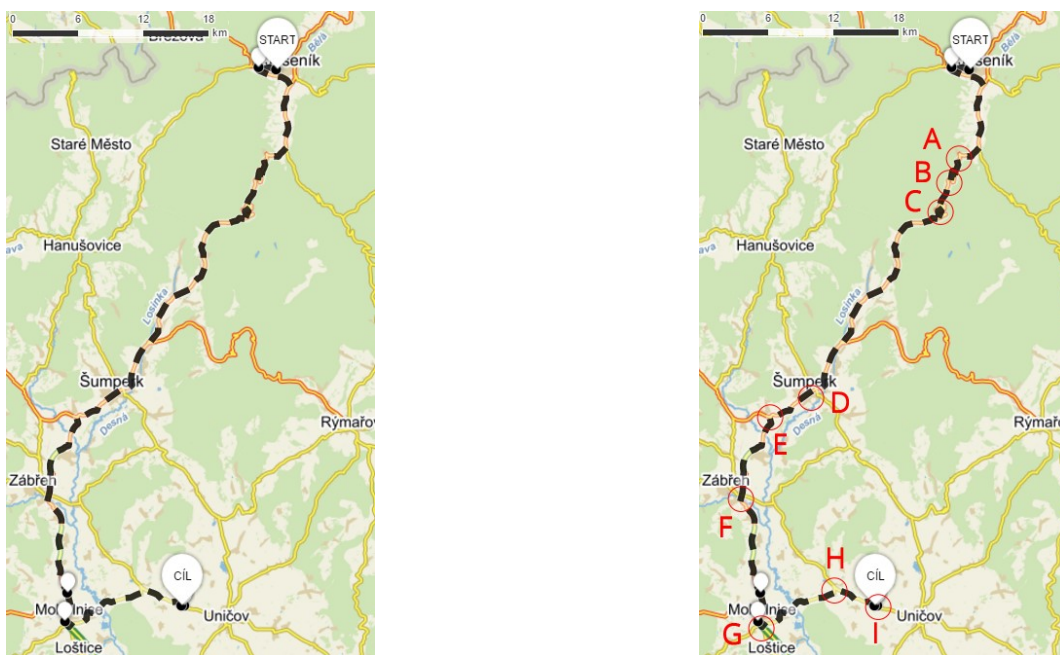
- ŠÍŘKA: 2,55 m
- DÉLKA: 16,5 m
- VÝŠKA: 4,0 m
- HMOTNOST: 40 t

Délka vozidla bude přesahovat povolený rozměr, a tudíž se jedná o zvláštní užívání silnic, dálnic a místních komunikací. Proto je nutné zajistit veškerá úřední povolení. Je povinnost informovat Policii České republiky a získat její kladné stanovisko. Během přepravy bude vozidlo opatřeno oranžovými výstražnými majáky (viz. Vyhláška 341/2014 Sb. §31).

8.3 Popis trasy nadrozměrného nákladu

Trasa začíná ve výrobním areálu firmy Promstal Engineering, s.r.o. ve městě Jeseník na severu Olomouckého kraje, na adrese Lipovská 1327/101a. Trasa na staveniště ve městě Medlov je dlouhá 93 km. Trasu jsem volil z důvodu delší jízdní soupravy především po silnicích třídy II a z toho důvodu je celková vzdálenost delší, ale jistě po kvalitnějších silnicích.

Po vyjetí z areálu se vozidlo vydá doprava do vesnice Lipová-lázně, kde se napojí odbočením doleva na silnici s číslem 60. Po této silnici se dostane do Bukovic, kde se napojí na komunikaci 44 směr Šumperk, která soupravu dovede po 40 km k silnici 11. Na této silnici se kamion bude držet přibližně 16 km až do vesnice Bludov. V této vesnici kamion s nákladem odbočí vlevo a vydá se znovu po silnici 44 až do Mohelnice, zde začíná dálnice E442. Souprava sjede prvním sjezdem číslo 235 a vydá se na silnici třetí třídy 444. Tato komunikace vede přes Úsov, kde vozidlo odbočí doprava a dojedez až do místa určení Medlov. V Medlově z důvodu úzkých silnic v zástavbové zóně musí kamion s návěsem dojet až téměř na konec města a poté se vydat doprava, odkud už bude naváděn značkami směřující k firmě Melites, s.r.o.



Obrázek 8. 1 - Celková trasa a vyznačení kritických úseků

8.4 Kritická místa trasy

Kritickými místy jsou krátké oblouky, kruhové objezdy a křižovatky ve městech. Vzdálenosti jsem odměřoval za pomoci funkcí map. Na trase se nenachází žádné podjezdy. Mosty na trase jsou dostatečně únosné kromě dvou, u kterých je limit vyhovující únosnosti pouze pro jedno vozidlo, a proto řidič vjede na most sám.

Poloměr, kterým vozidlo projede, jsem určil z dokumentu Ministerstva dopravy vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Nejmenší poloměr jsem určil na základě délky vozidla – 17 m.

1. KRITICKÝ BOD A

Tento bod se nachází 14 km od začátku trasy na silnici číslo 44. V této fázi nastává vysoké stoupání a začínají serpentýny. Ověřil jsem poloměr oblouku, který je větší než poloměr soupravy. Proto tu vozidlo projede bez omezení.



Obrázek 8. 2 - Kritický bod A

2. KRITICKÝ BOD B

V této oblasti leží řada oblouků, které se opakují a mají stejný poloměr zakřivení. Vybral jsem jen ten, kde vozidlo jede po vnitřní straně, tedy v kratším poloměru. I zde vozidlo projede.



Obrázek 8. 3 - Kritický bod B

3. KRITICKÝ BOD C

Dalším bodem je místo, ve kterém končí část serpentýny. Opět jsem si ověřil na nejmenším oblouku, že vozidlo projede a vytočí se.



Obrázek 8. 4 - Kritický bod C

4. KRITICKÝ BOD D

Ve městě Šumperk se nachází dva kruhové objezdy, menší z nich jsem ověřil. Poloměr je 17 m a tahač s návěsem projede při snížené rychlosti a zvýšené opatrnosti.



Obrázek 8. 5 - Kritický bod D

5. KRITICKÝ BOD E

Ve městě Bludov se cesta stačí doleva. Pro jistotu jsem ověřil její poloměr zakřivení. Toto místo vyhovuje a nebude nutné omezit dopravu.



Obrázek 8. 6 - Kritický bod E

6. KRITICKÝ BOD F

Dalším kritickým bodem je kruhový objezd ve městě Zábřeh. Jedná se o stejný průměr jako v bodě D. Kruhový objezd vyhovuje



Obrázek 8. 7 - Kritický bod F

7. KRITICKÝ BOD G

Dalším místem je první výjezd z dálnice E442. Zde jsem ověřil dvě místa, což je vidět na následujícím obrázku. Všechna místa vyhovují poloměrům a vozidlo bez problémů projede. Doprava se tudíž nebude muset omezovat.



Obrázek 8. 8 - Kritický bod G

8. KRITICKÝ BOD H

Ve městě Úsov se projíždí křižovatkou, která je rozdělena dlážděnými ostrůvky. Z toho důvodu bude provoz dočasně omezen a tahač projede v protisměru, aby jel po větší oblouku a nedošlo ke kolizi. Musíme s obcí domluvit kladné stanovisko a taktéž s Policií České Republiky. V obci není vysoká frekvence dopravy, a proto si myslím, že nebude problém tento krátký manévř provést. V následujícím oblouku je poloměr dostačující a vozidlo projede bez problémů.



Obrázek 8. 9 - Kritický bod H

9. KRITICKÝ BOD I

V posledním místě, již ve městě Medlov, se sjíždí doprava z hlavní silnice číslo 444 k areálu. V případě této odbočky nemusíme řešit omezení dopravy. V následujícím oblouku se komunikace zužuje a je nutné, aby si kamion najel přes přilehlé parkoviště. Poté by neměl nastat problém s projetím ke staveništi.



Obrázek 8. 10 - Kritický bod I

10. POHYB PO STAVENIŠTI

Jak již bylo zmíněno v úvodu, prostor u vjezdu bude z důvodu manévrovatelnosti tahače s návěsem postaven jako demontovatelná konstrukce, aby bylo možné rozšířit prostor. Souprava převážející ocelové prvky bude do staveniště najíždět pozadu, couváním. Při výjezdu si souprava musí nadjet do blízkosti buněk a poté opustí prostor staveniště skrz vytvořený otvor v plotě přiléhající ke stávající budově. Vše je znázorněno na následujícím obrázku. Zelenou barvou je označeno oplocení staveniště a červené šipky značí směr pojezdu vozidla.



Obrázek 8. 11 - Pojezd vozidla po staveništi



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

9.1 Obecné informace

Všichni pracovníci musí být před započítím stavebních i montážních prací proškoleni o zásadách bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Každý z nich musí svým podpisem potvrdit, že byl obeznámen. Dále budou seznámeni s polohou lékárničky pro poskytnutí první pomoci, která bude umístěna v buňce stavbyvedoucího v chodbičce po celou dobu výstavby objektu. Také je nutné seznámit pracovníky s umístěním přenosného hasicího přístroje a jeho použití.

Při stavebních a montážních pracích se bude proces řídit následujícími platnými právními předpisy, kterými zejména jsou:

- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost, ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- zákon č. 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce, část pátá, § 101 až § 108 – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

9.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky

Příloha k nařízení vlády 362/2005 Sb.:

Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou

I. ZAJIŠTĚNÍ PROTI PÁDU TECHNICKOU KONSTRUKCÍ

Riziko: Pád z montážní plošiny.

Opatření: Montážní plošina je vybavena zábradlím výšky 1,1 m. Uprostřed je vložena střední tyč, která brání propadnutí montážníků. V úrovni podlahy je po obvodu ochranná lišta do výše 0,15 m (ta je především proti pádu předmětu z plošiny). Pracovní plošina se bude udržovat v čistém stavu, především podlaha. Zvolená plošina vyhovuje všem parametrům.

II. ZAJIŠTĚNÍ PROTI PÁDU OSOBNÍMI OCHRANÝMI PRACOVNÍMI PROSTŘEDKY

Riziko: Nebezpečí pádu pracovníků z montážní plošiny.

Opatření: Pracovníci použijí ochranné pracovní prostředky a pomocí úvazků a karabin se pevně přikotví k zábradlí montážní plošiny.

Riziko: Nebezpečí pádu pracovníků při montáži trapézového plechu.

Opatření: Pracovníci použijí bezpečnostní postroje, které budou pomocí lan připevněny k pevným již zhotoveným částem nosné konstrukce ocelové haly.

Riziko: Poškození vazačských ochranných prostředků.

Opatření: Před veškerou prací ve výškách si pracovníci musí zkontrolovat pevnost, kompletnost, nepoškozenost a nezávadnost ochranných prostředků

III. POUŽÍVÁNÍ ŽEBŘÍKŮ

Riziko: Pád ze žebříku nebo případný pád s žebříkem při výstupu na střešní konstrukci nebo při sestupu z ní.

Opatření: Na žebříku může být vždy jen jeden pracovník. Sestupovat či vystupovat po žebříku se smí pouze tváří k němu. Žebřík se smí používat pouze v délkách určených výrobcem a nesmí se překročit. Je nutné udržovat žebříky v dobrém technickém stavu a čistotě, případné poškozené žebříky odebrat z pracoviště a vyměnit. Povolený limit pro nošení břemen na žebřících je 15 kg. V horní části

musí žebřích přesahovat přes konstrukci nejméně o 1,1 m. Sklon pro práci na žebříkách je minimálně 2,5:1. Při práci musí být zajištěna stabilita dostatečně pevným nepohyblivým podkladem.

IV. ZAJIŠTĚNÍ PROTI PÁDU PŘEDMĚTŮ A METIRÁLŮ

Riziko: Úraz způsobený pádem předmětů a materiálů z montážních plošin, případně střešní konstrukce.

Opatření: Pracovníci musí nosit ochranné přilby během celého procesu za všech okolností. Proti pádu nářadí nebo šroubků, matic atd. jsou plošiny opatřené ochrannými lištami po obvodě podlahy ve výšce 0,15 m, dále montážníci budou nosit opasky, které jsou vybaveny kapsami pro odkládání drobného materiálu a pásky pro odkládání nářadí. Nesmí dojít k přetěžování zvedacích mechanismů.

V. ZAJIŠTĚNÍ POD MÍSTEM PRÁCE VE VÝŠCE A JEHO OKOLÍ

Riziko: Nebezpečí úrazu osobám pohybujících se pod montážní plošinou.

Opatření: Pracovníci se nebudou pohybovat v prostoru pod montážní plošinou, pokud je vysunutá do vzdálenosti 1,5 m.

Riziko: Nebezpečí úrazu osobám pohybujících se pod místem montáže střešního trapézového plechu.

Opatření: Před započítím dne se pracovníci obeznámí s pracovním záběrem pro daný den a nebudou se pohybovat v prostoru montáže střešního opláštění.

VI. PRÁCE NA STŘEŠE

Riziko: Úraz způsobený pádem u volného okraje střešního pláště anebo propadnutím při montáži střešního pláště.

Opatření: Pracovníci budou vybaveni ochrannými postroji, kterými se uchytí k pevnému prvku střešní konstrukce. Pracovníci budou používat vhodnou pracovní obuv a udržovat čisté podrážky.

IX. PŘERUŠENÍ PRÁCE VE VÝŠKÁCH

Riziko: Zvýšené nebezpečí pádu nebo uklouznutí.

Opatření: V případě deště, bouřky, sněžení nebo tvorby námrazy musí zodpovědná osoba přerušit práce ve výškách. Pokud dojde ke snížení dohledu na 30 m a teplota klesne pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, musí být práce taktéž přerušena. Práce ve výškách musí být přerušena také za silného větru. Například při práci nad 5 m výšky stačí síla větru 8 m/s a při práci pod 5 m výšky je limit větru 11 m/s. Pracovníci přerušující práci jsou povinni zabezpečit konstrukci, nářadí i pomůcky

tak, aby nemohlo dojít k jejich pádu a ohrožení zdraví nebo majetku. Přerušení se musí zapsat do SD.

XI. ŠKOLENÍ ZAMĚSTNANCŮ

Riziko: Nedodržení zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Opatření: Všichni zaměstnanci budou před započítím prací proškolení v dostatečném rozsahu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách na staveništi. Proškolení musí být stvrzeno podpisem každého pracovníka.

9.3 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Další požadavky na stavenišťě.

I. POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ

Riziko: Nebezpečí vstupu nepovolaných osob a následné zranění.

Opatření: Staveniště bude na volném prostranství oploceno plotem o výšce 2,0 m s jedinou možnou vstupní bránou, která bude uzamykatelná. V nočních hodinách bude staveniště osvětlené reflektory a hlídáno strážní ostrahou. Za branou u vstupu do staveniště bude umístěna informační tabulka, ve které bude vyznačené umístění lékárničky, hlavního vypínače elektrické energie a hlavního uzávěru vody. Vedle brány bude z venkovní strany plotu umístěné následující značení.



Obrázek 9. 1 - bezpečnostní značky

Riziko: Dopravní nehoda.

Opatření: Při vjezdu do areálu staveniště bude umístěna značka „zákaz vjezdu mimo vozidla stavby“. Při výjezdu bude umístěna dopravní značka „stůj, dej přednost v jízdě“. Povolená rychlost pojezdu vozidel v okolí stavby bude omezena na 30 km/h a v areálu bude snížena na maximálně 5 km/h

II. ZAŘÍZENÍ PRO ROZVOD ENERGIE

Riziko: Zasáhnutí elektrickým proudem při neúmyslném dotyku s nízkým a vysokým napětím.

Opatření: Dodržovat zákazy činností v ochranných pásmech vysokého vedení. Práce v blízkosti elektrických zařízení vykonávat jen ve spolupráci s odborníkem.

Riziko: Nemožnost rychlého vypnutí elektrického proudu v případě nebezpečí.

Opatření: Vhodné označení a přístupné umístění hlavního vypínače. Informovat všechny pracovníky, kteří se pohybují po staveništi o poloze hlavního vypínače pro celou stavbu.

Riziko: Vznik požáru.

Opatření: Všechna elektrická zařízení a nářadí je nutno vytahovat z elektrické sítě po skončení pracovní doby. Dále je zapotřebí dodržovat provozní podmínky dané výrobcem při vytápění buněk elektrickými přímotopy. Také je nutné informovat pracovníky o poloze přenosných hasících přístrojích a vhodného výběru typu na různé třídy požáru.

Riziko: Poškození izolace vodičů.

Opatření: Rozvody po staveništi budou vedeny v chráničce a při přechodu přes vnitrostaveništní komunikaci se umístí do přejezdového klínu viz. obrázek 9.2.



Obrázek 9. 2 - přejezdový klín

III. POŽADAVKY NA VENKOVNÍ PRACOVNÍ MÍSTĚ NA STAVENIŠTI

Riziko: Prochladnutí pracovníka.

Opatření: Poskytnutí ochranných pracovních pomůcek proti chladu a dešti. Pokud klesne teplota pod -5 °C, budou se podávat teplé nápoje, bude delší pracovní přestávka v teplé místnosti. Práce se zcela přeruší za nepřípustných pracovních pomůcek.

Riziko: Přetížení montážní plošiny.

Opatření: Maximální počet na jedné plošině jsou dva pracovníci. Nesmí se překročit maximální nosnost a maximální zdvih plošiny uvedený výrobcem. Nesmí se používat plošina při rychlosti větru víc než 8 m/s.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi.

I. OBECNÉ POŽADAVKY NA OBSLUHU STROJŮ

Riziko: Poškození nadzemního vedení vysokého napětí.

Opatření: Před započetím prací seznámit obsluhu autojeřábu o umístění nadzemních vedení a provozních podmínkách staveniště.

Riziko: Úraz způsobený neopatrným, nevhodným nebo nebezpečným používáním stroje.

Opatření: Stroje a nářadí smí obsluhovat jen pracovníci, kteří jsou k tomu proškolení anebo jsou odborně způsobilí k obsluze daného stroje nebo nářadí.

Riziko: Ztráta stability autojeřábu.

Opatření: Vždy používat autojeřáb jen v poloze s vytaženými patkami. Ty musí dosedat na zpevněné podloží. Nesmíme přetěžovat zdvihací mechanismus. V případě propadávání patek je nutné zajistit zvětšení plochy dosedání.

Riziko: Nebezpečí ohrožení života couváním vozidel

Opatření: Při couvání stroje používat zvukové výstražné signály.

Riziko: Zranění očí jemnými částicemi při práci s bouracími kladivy a vrtačkami

Opatření: Při práci je nutné používat ochranné brýle.

Riziko: Poškození sluchu při práci s bouracími kladivy a vrtačkami

Opatření: Při práci si pracovník nasadí chrániče sluchu.

XIV. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ O ZABEZPEČENÍ STROJŮ PŘI PŘERUŠENÍ A UKONČENÍ PRÁCE

Riziko: Úraz způsobený ignorováním poruchy stroje.

Opatření: Při zjištění poruchy stroje obsluha okamžitě ukončí používání stroje až do chvíle odstranění poškození. O poruše musí být obeznamení ostatní pracovníci, kteří stroj používají.

Riziko: Přejetí pracovníka nesprávným odstavením stroje.

Opatření: Po ukončení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu v souladu s návodem k používáním, například zakládacími klíny nebo zařazením převodového stupně a zabrzděním parkovací brzdy. V případě vzdálení obsluhy od stroje se musí zajistit stroj proti pohybu, ale i proti neoprávněnému použití jinou osobou, zamknutím kabiny stroje.

XV. PŘEPRAVA STROJŮ

Riziko: Vypadnutí stroje z ložné plochy dopravního prostředku.

Opatření: Přepravované elektrické montážní plošiny musí být zabezpečeny proti posuvu a převrácení při přepravě.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.:

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

1. SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S MATERIÁLEM

Riziko: Úraz způsobený naražením anebo pádem přepravovaného materiálu.

Opatření: Při skládání materiálu z valníku se v prostoru práce budou pohybovat jen osoby, kterých se práce týká, a jeřábník bude mít o nich nepřetržitý přehled. Žádný pracovník se nesmí pohybovat pod zavěšeným břemenem.

Riziko: Pád nestabilního břemene. Převrácení břemene na osobu po odvázání ze zdvihacího mechanismu.

Opatření: Uložení břemene na rovný, únosný podklad. Zajištění svislosti břemene při ukládání více prvků na sebe.

Riziko: Skřípnutí ruky pracovníka při vázání či odvazování materiálu ze zvedacího mechanismu

Opatření: Prvky, které na sebe těsně doléhají, se oddělí dřevěnými hranoly. Je důležitá vzájemná komunikace mezi vazačem a jeřábníkem a jejich správná domluva a koordinace.

XI. MONTÁŽNÍ PRÁCE

Riziko: Přiskřípnutí končetiny pracovníka při osazování prvku na jeho místo zabudování.

Opatření: Dodržování bezpečné vzdálenosti, dokud se zavěšené břemeno neustálí. Montážníci nikdy nesmí vkládat ruce mezi přepravované prvky a jiné konstrukce. Prvek lze uvolnit ze zdvihacího mechanismu až ve chvíli, kdy budou zhotovené potřebné spoje či jiné podpěry stanovené technologickým postupem.

Riziko: Ztráta stability montované ocelové konstrukce a pád pracovníka.

Opatření: Během montáže ocelové konstrukce musí být zajištěna prostorová tuhost po osazení každého dílce. Je nutné dodržení pracovního postupu podle technologického přepisu. Spoje se provádí vhodným spojovacím materiálem, adekvátním nářadím a dotahují se na požadovaný moment.

Riziko: Pád pracovníka při pohybu na střeše k místu výkonu práce.

Opatření: Zajištění bezpečného pohybu na střeše pomocí žebříků. Je důležité používat ochranné pomůcky a dbát zvýšené opatrnosti při okraji střechy i při otvorech a koncích trapézového plechu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

10. Časový plán pro technologickou etapu

Časový plán pro technologickou etapu jsem vytvořil v programu Contec. Výstup z programu, harmonogram a bilanci zdrojů jsem přiložil jako přílohu B3 k této práci.

Do harmonogramu jsem kromě hrubé vrchní stavby zahrnul také opláštění stěn a zastřešení. Dále jsem pro úplnost přidal položku protipožárního nátěru a vnější dokončovací práce, kterými jsou žlaby, svody a montáž bleskosvodu. Práci jsem naplánoval na začátek června, aby byla dostatečná doba pro zemní práce a provedení spodní stavby.

Z bilance zdrojů, v mém případě pracovníků, je patrné, že na stavbě nebudou žádné prodlevy a práce bude kontinuální. To je především kvůli absenci mokrého procesu, na stavbě není nutnost provádět technologické přestávky.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Adam Vondřejc

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2017

11. Kontrolní a zkušební plán

Kontrolní a zkušební plán, dále jen KZP, se musí zpracovat pro celou etapu hrubé vrchní stavby. Ke každé činnosti patří tři základní kontroly, těmi jsou vstupní, mezioperační a výstupní. V této práci se zaměřím na vytvoření KZP pro montáž ocelového skeletu a jeho ztužení.

11.1 KZP montovaného ocelového skeletu

11.1.1 Vstupní kontrola

1. PROJEKTOVÉ A MONTÁŽNÍ DOKUMENTACE

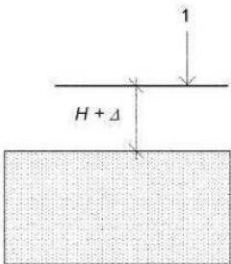
V této kontrole se provede porovnání úplnosti a rozsah dokumentů například projektové dokumentace, technologického předpisu a statických výpočtů s podmínkami uvedenými ve smlouvě o dílo. Vytvoří se montážní deník, pokud tak nebylo doposud učiněno.

2. PŘEVZETÍ PRACOVÍŠTĚ A ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka provedou prohlídku staveniště. Při této kontrole zjistí rozdíl mezi skutečným stavem konstrukce a stavem dle projektové dokumentace. Především zkontrolují počet a umístění hlav patek pro uložení sloupů nosné konstrukce. Dále zkontrolují datum betonáže základů. S montážní prací se nesmí začít dříve, než uplyne doba technologické přestávky. Musí se také zkontrolovat počet, umístění, druh a stav staveništních buněk. Kontrolují se také skladovací plochy, jestli jsou dostatečně prostorné, odvodněné a únosné pro materiál. Dále se kontroluje stav oplocení a umístění uzamykatelné brány a rozmístění dopravního značení včetně značek k dodržování BOZP. V neposlední řadě se musí zkontrolovat poloha a stav zpevněné plochy pod první polohu autojeřábu. Na pozemku se nenachází žádná zeleň a není vybudována jejich ochrana, která by se také musela předat.

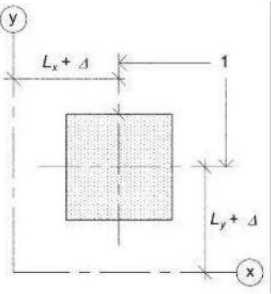
Geodet zkontroluje výškopisné a polohopisné zaměřovací body, protože by mohly být posunuté či jinak poškozené od předcházejících prací. Dále geodet zkontroluje střední výšku základu, která nesmí mít odchylku větší než ± 16 mm.

Odchylka výškové úrovně základové patky

<p>svislý řez</p>  <p>1 - sekundární úroveň H - předepsaná vzdálenost</p>	<p>poloha základu ve svislém směru vztahena k sekundární úrovni</p>	<p>±20 mm</p>
--	---	---------------

Obrázek 11 . 2 - výšková odchylka základové patky

Odchylka polohy základových patek

<p>vodorovný řez</p>  <p>1 - osy základu y - sekundární přímka ve směru y x - sekundární přímka ve směru x</p>	<p>poloha základu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám</p>	<p>±25 mm</p>
--	--	---------------

Obrázek 11 . 1 - polohová odchylka základové patky

3. PŘEVZETÍ STAVENIŠTNÍCH PŘÍPOJEK

Kontroly se účastní stavbyvedoucí společně s investorem nebo pověřenou osobou. Provede se zápis do stavebního deníku a odečet stavu elektroměru, vodoměru. Všechny tyto informace budou sloužit na konci při předání stavby pro vyčíslení spotřeby energií.

4. DODANÉHO MATERIÁLU

Ke každé dodávce materiálu musí být dodán dodací list s protokoly o provedených zkouškách a vyhovujících odchylkách při výrobě. Pověřená osoba na stavbě musí zkontrolovat při každé dodávce počet, materiál a stav dle projektové dokumentace a dodacích listů. Každý materiál musí být viditelně označen dle výrobní dokumentace. Označení musí obsahovat hmotnost prvku, typ, krátký popis a číslo zakázky. Pokud se materiál veze ve svazku, může být

označení provedeno pro celý svazek. Prvky nesmí být poškozené a nátěr na nich nesmí být otřískaný a musí být proveden celoplošně.

5. STROJŮ A NÁSTROJŮ

Kontrolu autojeřábu provede strojník. Musí se zkontrolovat celkový technický stav zvedacího mechanismu, stav provozních kapalin a pohonných hmot, v případě potřeby se musí doplnit.

Za stav ručních nástrojů, který je nutné zkontrolovat před započítím práce, odpovídá pověřená osoba. Poškozený nástroj se nesmí používat a musí se vyměnit za jiný. Při poškození stroje budou informováni všichni pracovníci, kteří s ním pracují, aby ho nepoužívali, dokud se neopraví.

6. ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ

Ke kontrole je nutné připravit dokumenty a certifikáty zhotovitele o tom, že může provádět montážní činnosti na stavbě. Proběhne kontrola pracovníků, kteří mohou vykonávat pouze práci, ke které mají oprávnění. Zejména se kontrolují platnosti jeřábnického a vazačského průkazu, ale také řidičský průkaz. Jejich platnost nesmí vypršet dřív, než skončí výstavba. Také se musí zkontrolovat platnost pracovních víz. Všichni pracovníci se musí obeznámit s technologickým předpisem a prvky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

7. SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU

Musí být dodržena veškerá pravidla uvedená v kapitole 5.2.3. Materiál se musí skládat jen na plochy k tomu určené, tedy na podkladní beton uvnitř objektu a na připravené skladovací plochy napravo od vnitrostaveništní komunikace. Materiál skladovaný na betonovou desku umísťujeme dle rozdělení do blízkosti zabudování a do polohy, ve které se budou montovat. Je nutné dodržovat dostatečné průchozí uličky, což je 0,6 m, a neprůchozí 0,3 m. Materiál se musí ukládat na dřevěné podkladky, nesmí dojít ke kontaktu se zemí a materiál, který se stohuje na sebe, se musí prokládat také dřevěnými hranoly, maximální výška stohování je 1,6 m. U plošných prvků (trapézové plechy či obvodové panely) musí být dodržen spád (10°) pro odtékání případné srážkové vody.

11.1.2 Mezioperační kontrola

8. KLIMATICKÝCH PODMÍNEK

Kontrolu denní teploty provedeme průměrem ze čtyř měření, která probíhají ráno, v poledne a večer, Do průměru se večerní hodnota bere dvakrát. Každé měření se zapisuje do stavebního deníku. Teplota nesmí klesnout pod -10 °C.

Měříme také rychlost větru, ta nesmí překročit víc jak 8 m/s při pracích ve výškách nad 5 m a 11 m/s do výšky 5 m. Za nepříznivého počasí musí být práce zastaveny a dočasně odloženy. O přerušení se provede zápis do stavebního deníku. Za nepříznivé podmínky se považuje silný déšť, bouřka a sněžení.

9. ZVEDACÍHO MECHANISMU

Každý den se musí zkontrolovat před započítím práce technický stav autojeřábu, především pak hladina provozních kapalin a množství pohonných látek, které se musí případně doplnit, aby nedošlo během činnosti ke kolapsu a zastavení. Před zdviháním břemene se zkontroluje poloha autojeřábu, aby nedošlo k přetěžování zdvihacího mechanismu. Musí také proběhnout kontrola vázacích prostředků, tu provede vazač. Opatřené či jinak poškozené nástroje se musí vyměnit za nové.

10. DODRŽENÍ TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU

Jednou týdně stavbyvedoucí projde stavbu a kontroluje její průběh. Dokončené části porovnává s technologickým postupem. Mistr průběžně během montáže dbá na technologický postup a sled prací. Provede se zápis do stavebního deníku.

11. PŘEDMONTÁŽNÍ ČINNOST

Při této kontrole mistr na stavbě kontroluje správný výběr prvků pro jejich smontování dle projektové dokumentace. Dále kontroluje správnou polohu prvků, především polohu os nosníků vůči osám sloupů, ta může být maximálně ± 3 mm. Dále se kontroluje vytyčení os sloupů. Zaměření se provede teodolitem. Povolené odchylky vzniklé při montáži:

- rozteč sloupů ve všech směrech ± 10 mm
- na 100 m délky ± 30 mm
- výšková úroveň konstrukce ± 10 mm

Odchylky měření:

- polohová $\pm 3 - 4,5$ mm
- výšková $\pm 1,5 - 3,5$ mm

Také se kontroluje dostatečné utažení šroubů na předepsaný moment dle ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců.

12. OTVORŮ PRO CHEMICKÉ KOTVY

Kontrolujeme hloubku provedeného vrtu, jeho šířku a čistotu. Každý otvor musí být vyčištěn kartáčkem a vyfoukán kompresorem či pumpičkou anebo vysán

vysavačem. Rozměry a poloha jsou dány v projektové dokumentaci a jejich odchylky mohou být:

- Dovolena odchylka šířky otvoru ± 2 mm
- Dovolena odchylka hloubky otvoru ± 5 mm

13. ČISTOTA DOSEDACÍCH PLOCH

Plocha pro umístění paty sloupů musí být těsně před osazením čistá, bez tekutin, ledu, sutě a dalšího nežádoucího znečištění.

14. SPRÁVNOST OSAZENÍ RÁMŮ

Po umístění rámu do své polohy a provedení chemické kotvy a vtlačení kotevních šroubů se musí dodržet dostatečná doba pro zatvrdnutí. Ta závisí na teplotě vzduchu a je uvedena výrobcem.

Mistr kontroluje dosednutí a umístění rámu ve správné pozici. Svislost sloupů a jejich rovinnost dle projektové dokumentace kontroluje geodet pomocí totální stanice.

15. POLOHY VAZNIC

Polohu a správný použitý typ vaznic zkontroluje mistr. Horní líc každého tenkostěnného prvku musí lícovat s vrchní hranou nosníků. Maximální povolená odchylka je ± 2 mm. Dále se musí zkontrolovat spoj, počet šroubů a jejich dotažení.

16. PROVEDENÍ ZTUŽIDEL

Kontrolovat se bude správnost osazování profilů, jejich geometrie a správné osazení dle projektové dokumentace. Ve spojkách se bude kontrolovat počet šroubů, typ a utahovací moment s tolerancí 5 % z předepsaného montážního momentu.

17. PROVEDENÍ PAŽDÍKŮ

Kontroluje se správnost osazení prvků a typ dle projektové dokumentace. Dbáme na kontrolu počtu šroubů ve spoji, ale i na neporušenost nátěru. Prvky musí splňovat limitní odchylky:

ČSN 73 2611 Tab. 59 - Úchylky pro okna a rámy

č.	Název, popis	Pro rozměr [mm]	Velikost úchylky [mm]
1	Světla šířka rámu	b_1	$\pm 1,6$
2	Světla výška rámu	h_1	$\pm 3,0$
3	Přímota a rovnoběžnost		0,0015 h_1
4	Kolmost stojek rámu k nadpraží		0,001 b_1
5	Svislost stojek rámu		0,0015 h_1

Obrázek 11 . 3 - limitní hodnoty paždíků

18. ŠROUBOVÝCH SPOJŮ

Průběžně mistr kontroluje počet a typ šroubů ve spojích. Pod každou matku musí být vložena podložka a šroub musí přesahovat přes matku alespoň o dva závity, to bude dodrženo použitím předepsaných šroubů. Spoje musí být utaženy na předepsaný moment v projektové dokumentaci s tolerancí 5 % z předepsaného momentu.

11.1.3 Výstupní kontrola**19. CELISTVOSTI NÁTĚRU**

Mistr provede kontrolu celistvosti a návaznosti nátěrů, které se provádí na stavbě při montáži. Nesmí být vynechané žádné místo na konstrukci.

20. KONTROLA CELKOVÉ GEOMETRIE

Kontroly se zúčastní stavbyvedoucí, statik a technický dozor stavebníka. Vykoná se vizuální zkouška celé konstrukce ocelové haly. Kontrola bude u všech prvků, jejich počet, umístění, rozteče a upevnění. Dále se ověřují svislosti, délky, sklony a vzdálenosti celé konstrukce. Klademe pozornost na systematickou chybu při měření pásmem v teplém prostředí. Statik posoudí konstrukci, jestli nevykazuje nějaké poškození, které by vedlo ke ztrátě stability. Případný nesoulad s PD se musí schválit autorem projektu a musí být odsouhlasený investorem.

Odklon hlavy sloupu může být maximálně ± 10 mm od svislice. Dovolená odchylka délky objektu je $\delta = \pm 0,2 * (L + 50)$ [mm]. Výsledky kontroly se zapíší do stavebního deníku.

21. DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ

V termínu dokončení stavby by mělo dojít k předání kompletního stavebního a montážního deníku, jelikož zhotovitel bude pokračovat na stavbě dalšími pracemi, dojde ke kontrole úplnosti zápisků ve stavebním a montážním deníku. Také se kontrolují chybějící listy, dokumenty o dodaných materiálech a certifikace. Montážní deník se předá investorovi, včetně dokumentace o provedení skutečného stavu s dodacími listy a případně protokoly a vykonaných zkouškách se zaevidují. Podle podmínek ve smlouvě o dílo je možné ocelový skelet podrobit zkoušce dle ČSN 73 2030 Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí.

11.2 Vzor formuláře KZP montovaného ocelového skeletu

Viz. následující stránky.

11 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

kontr.	č.	název kontroly	stručný popis	zdroj	kontrolu provede	četnost kontroly	způsob kontroly	výstup kontroly	měřicí parametr	vyh./ nevyh.	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
VSTUPNÍ	1.	kontrola projektové a montážní dokumentace	úplnost, správnost PD, TP a MD	SOD, 62/2013 Sb., ČSN 1090 -1,2+A1	SV, TDI, S	jednorázově	vizuálně	zápis do SD			Jméno	Jméno	Jméno
	2.	převzetí pracoviště a ZS	výškové a horizontální tolerance, základové patky, stav. buňky, zaměřovací body,	TP, ČSN EN 1090-1,2+A1	SV, TDI, G	jednorázově	vizuálně, měřením	prováděcí protokol, zápis do SD	odchylka: -výšková ±20mm -polohová ±25mm		Jméno	Jméno	Jméno
	3.	převzetí stavebních přípojek	odečet stavu elektroměru a vodoměru, podmínky užívání	SOD	SV, TDI	jednorázově	měřením	prováděcí protokol, zápis do SD			Jméno	Jméno	Jméno
	4.	dodaného materiálu	protokoly o zkouškách, porovnání objednávky s DL, označení prvků	certifikáty, dodací listy, VD	SV, M	při každé dodávce materiálu	vizuálně, měřením	zápis do SD	vybočení z osy tyč. prvků: -y=±15mm -z=±8mm		Jméno	Jméno	Jméno
	5.	strojů a nástrojů	kontrola funkčnosti a kompletnosti strojů	technické průkazy strojů	SV, M, J	před započítím práce	vizuálně, měřením	zápis do SD			Jméno	Jméno	Jméno
	6.	způsobilost pracovníků a zhotovitele	certifikáty zhotovitele, odbornost pracovníků, platné průkazy	TP, profesní průkazy	SV, M	jednorázově	vizuálně	zápis do SD a MD			Jméno	Jméno	Jméno
	7.	skladování materiálu	ukládání mat. na podkládkách, šířky uliček	TP	M	jednorázově	vizuálně	zápis do SD	1/10 rozpětí dř. hran./ 600mm od kraje, uličky 0,6 a 0,3		Jméno	Jméno	Jméno

kontr.	č.	název kontroly	stručný popis	zdroj	kontrolu provede	četnost kontroly	způsob kontroly	výstup kontroly	měřicí parametr	vyh./ nevyh.	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
MEZIOPERAČNÍ	8.	klimatických podmínek	průměrná denní teplota, rychlost větru, klim. vlivy	N.V. 362/2005 Sb., TP	SV, M	každý den	vizuálně, měřením	zápis do SD, MD	8m/s nad 5m/ 11m/s pod 5m, -10°C, déšť		Jméno	Jméno	Jméno
	9.	zvedacího mechanismu	provozní kapaliny, vazačské prostředky, poloha zaparkování	TP, technické průkazy	J	před každou prací	vizuálně, měřením	zápis do SD			Jméno	Jméno	Jméno
	10.	dodržení technologického postupu	kontrola postupu práce dle TP	TP, ČSN EN 1090-1,2+A1	SV, M	průběžně (1x týdně)	vizuálně	zápis do SD, MD			Jméno	Jméno	Jméno
	11.	předmontážní činnost	umístění a poloha prvků, rozteče, vzájemná poloha	PD, ČSN EN 1090-2+A1	SV, M	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD, MD	vzájemná poloha os ±3mm, rozteč sloupů ±10mm		Jméno	Jméno	Jméno
	12.	otvorů pro chem. kotvy	průměr, hloubka, poloha, čistota	TP	SV, M	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD, MD	šířka ±2mm, hloubka ±5mm		Jméno	Jméno	Jméno
	13.	čistota dosedacích ploch	kontrola plochy dosedání sloupů	TP	SV, M	průběžně	vizuálně	zápis do SD, MD			Jméno	Jméno	Jméno
	14.	správnost osazení rámu	dobu zatvrdnutí, svislost sloupů	TP, ČSN EN 1090-1,2+A1	SV, M, G, S	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD	dobu zatvrdnutí dle TL, svislost sloupů		Jméno	Jméno	Jméno
	15.	poloha vaznic	kontrola návaznosti vrchní hrany vaznic s nosníky	TP, ČSN EN 1090-2+A1	SV, M	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD	maximální odchylka ±2mm		Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno
											Jméno	Jméno	Jméno

kontr.	č.	název kontroly	stručný popis	zdroj	kontrolu provede	četnost kontroly	způsob kontroly	výstup kontroly	měřicí parametr	vyh./ nevyh.	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
MEZIOPERAČNÍ	16.	provedení ztužidel	správnost osazení, dotažení spojů, počty šroubů, poloha	TP, ČSN EN 1090-2+A1	SV, M, S	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD	max. 5% odchylka momentu		Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis
	17.	provedení paždíků	kontrola rovinnosti, polohy, typu	TP, ČSN EN 1090-1,2+A1	SV, M	průběžně	vizuálně, měřením	zápis do SD			Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis
	18.	šroubových spojů	dostatečné utažení na předepsaný moment, jakost, průměr, délka	TP, ČSN EN 1090-1+A1	SV, M, S	každý spoj	vizuálně, měřením	zápis do SD	min. 2 závity přes matku, odchylka momentu 5%		Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis
VÝSTUPNÍ	19.	celistvost nátěru	celistvost nátěru	ČSN EN 1090-2+A1	SV, M	každý samostatně	vizuálně	zápis od SD			Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis
	20.	kontrola celkové geometrie	rozměry, odchylky, počty prvků, ochranný nátěr, stabilita kce	TP, ČSN EN 1090-1,2+A1	SV, TDI, S, G, investor	jednorázově	vizuálně, měřením	zápis do SD, MD	odklon hlavy max. ±10 mm		Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis
	21.	dokumentace skutečného provedení	kontrola dokumentů skut. provedení, protokoly o zkouškách, DL	SOD, ČSN EN 1090-1+A	SV, TDI, S	jednorázově	vizuálně	zápis do SD, MD, předávací protokol			Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis	Jméno Datum Podpis

POUŽITÉ ZKRATKY

SD = stavební deník	J = jeřábník
MD = montážní deník	S = statik
SOD = smlouva o dílo	DL = dodací list
VD = výrobní dokumentace	PD = projektová dokumentace
TP = technologický předpis	N.V. = nařízení vlády
SV = stavbyvedoucí	TL = technický list
M = mistr	KCE = konstrukce
TDI = technický dozor investora	ČSN = česká státní norma
G = geodet	

POUŽITÉ ZDROJE

- ČSN EN 1090-1+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN 73 2030 Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí – společná ustanovení
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

12. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout optimální pracovní postup pro výstavbu ocelové haly. K dosažení cíle jsem si otestoval více variant pojezdu autojeřábů, abych ověřil tu nejvhodnější možnost. Nakonec jsem zvolil variantu, která respektuje provedení spodní stavby a dle mého názoru je časově nejefektivnější.

Během bakalářské práce jsem se zaměřil na protipožární ochranu ocelových konstrukcí a prohloubil jsem své znalosti v této oblasti. Ověřil jsem si, jaké typy ochrany existují, a po zhodnocení jejich výhod a nevýhod jsem navrhl nejvhodnější typ pro tento objekt.

Dále jsem se zabýval širšími dopravními vztahy, ve kterých jsem si zjistil, jaké úkony se musí provést pro přepravu nadměrného nákladu a jaká místa je důležité ověřit pro průjezdnost vozidla.

Část práce jsem použil ve studentské soutěži SVOČ, kde jsem prezentoval své možnosti pozic autojeřábu, skládkování materiálu a protipožární ochranu ocelové konstrukce.

Při vypracování této práce jsem využil své dosavadní znalosti nabyté studiem v oboru a rád jsem si je rozšířil o zkušenosti, které aplikuji při dalším studiu a především v praxi. Také jsem se naučil pracovat v nových programech, které využiji v dalším profesním životě.

13. Seznam použitých zdrojů

INTERNETOVÉ ODKAZY

KAPITOLA 1

- [1] Ing. Marek Rýznar, Souhrnná technická zpráva, Šumperk 2015
- [2] Podklad pro obrázek jsou online mapy. [online] www.mapy.cz [cit. 25.04.2017]

KAPITOLA 2

- [1] Mobilní oplocení F2 Euro 3,5m [online] www.leseni.cz [cit. 05.04.2017] <http://www.leseni.cz/mobilni-oploceni/mobilni-oploceni-f2-euro-3-5m-detail>
- [2] Staveništní rozvaděč RS 0.0.2.3 IP44 [online] www.e-rozvadece.cz [cit. 16.04.2017] <http://www.e-rozvadece.cz/www-e-rozvadece-cz/eshop/2-1-Stavenistni-rozvadece/5-2-Bez-mereni/5/83-Stavenistni-rozvadec-RS-0-0-2-3-IP44>
- [3] Obytné kontejnery C3L 03, C3L 02, C3L 40 [online] www.koma-rent.cz [cit. 12.03.2017] <http://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/typy-kontejneru/obytno-kontejnery>
- [4] Sanitární kontejner C3S 02 [online] www.koma-rent.cz [cit. 12.03.2017] <http://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/typy-kontejneru/sanitarni-kontejnery>
- [5] Skladovací kontejner ZL 01 20" [online] www.koma-rent.cz [cit. 12.03.2017] <http://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/typy-kontejneru/skladove-chladici-kontejnery>
- [6] Odpadní kontejner 3 m3 [online] www.odvoz-odpadu.cz [cit. 17.03.2017] <http://www.odvoz-odpadu.cz/kontejnery>

KAPITOLA 3

- [1] Výpis materiálu byl podkladem poskytnutým firmou Promstal Engineering, s.r.o.

KAPITOLA 4

- [1] Autojeřáb AD 30 TATRA [online] www.ckd-jeraby.cz [cit. 26.02.2017] <http://www.ckd-jeraby.cz/produkty/rada-ad-30/ad-30-tatra.html>
- [2] Křivka únosnosti autojeřábu AD 30 TATRA [online] www.ckd-jeraby.cz [cit. 26.02.2017] http://www.ckd-jeraby.cz/download.php?group=produkty1_soubory&id=14

- [3] Tahač MAN TGX 18,440 [online] www.automarket.cz [cit. 26.02.2017]
<http://www.automarket.cz/man-tgx-18-440-bls-euro-5-eev-4x2-7025>
- [4] Návěs Noteboom Rino 3 [online] www.nooteboom.com [cit. 28.02.2017]
<https://www.nooteboom.com/stock-trailers/v003613-rino/>
- [5] Skříňová dodávka VW Crafter [online] www.vw-uzitkove.cz [cit. 28.02.2017] <http://www.vw-uzitkove.cz/crafter-skrinovy-vuz/skladove-vozy>
- [6] Nůžková plošina Optimum 8 [online] www.plosiny-muller.cz [cit. 26.02.2017] <http://www.plosiny-muller.cz/index.php/optimum-8.html>
- [7] Rázový utahovák Makita [online] www.narex-makita.cz [cit. 28.02.2017]
<http://www.narex-makita.cz/razove-utahovaky/makita-tw0350/>
- [8] Vrtací kladivo Hilti TE7 [online] www.hilti.cz [cit. 28.03.2017]
<https://www.hilti.cz/vrtaci%2c-bouraci-a-sekaci-technika/vrtaci-kladiva/r4695>
- [9] Vrtací kladivo Hilti TE60 [online] www.hilti.cz [cit. 28.03.2017]
<https://www.hilti.cz/vrtaci%2c-bouraci-a-sekaci-technika/kombinovana-kladiva/r4698>
- [10] Příklepový vrták TE-CX 8/32 [online] www.hilti.cz [cit. 27.03.2017]
<https://www.hilti.cz/vrtaci%2c-bouraci-a-sekaci-technika/priklepove-vrtaky-%28sds%29/409179>
- [11] Příklepový vrták TE-Y 14/35 [online] www.hilti.cz [cit. 27.03.2017]
<https://www.hilti.cz/vrtaci%2c-bouraci-a-sekaci-technika/priklepove-vrtaky-%28sds%29/418303>
- [12] Příklepový vrták TE-Y 18/35 [online] www.hilti.cz [cit. 27.03.2017]
<https://www.hilti.cz/nastroje/priklepove-vrtaky-%28sds%29/418309>
- [13] Zvedací svěrka [online] www.vingu.cz [cit. 26.02.2017]
<http://www.vingu.cz/katalog/bezpecnostni-zvedaci-sverky/sverky-na-i-profil/sverka-na-i-profil-terrier-fsv-fsvu>
- [14] Totální stanice Pentax R-415N [online] www.geoserver.cz [cit. 28.02.2017]
https://www.geoserver.cz/totalni-stanice/totalni-stanice/totalni_stanice_pentax_r_415n-365
- [15] Aplikační pistole Pure Epoxy 385 [online] www.denbraven.cz [cit. 25.03.2017] <http://www.denbraven.cz/chemicke-kotvy-a-kotvici-technika/0910-aplikacni-pistole-pure-epoxy-385-25-cz695.html>
- [16] Vysokotlaký čistič K2 full control [online] www.karcher.cz [cit. 27.03.2017]
<https://www.karcher.cz/cz/dum-a-zahrada/vysokotlake-cistice/k-2-full-control-bt-eu-16734000.html>

- [17] Přilba 3M PELTOR G3000 [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/prilba-3m-peltor-g3000-solaris-uvicator-hi-viz-4256.html>
- [18] Montérková bunda [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/monterkova-bunda-stanmore-3945.html>
- [19] Montérkové kalhoty [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/kalhoty-s-laclem-stanmore-3943.html>
- [20] Pracovní boty [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/pracovni-boty-bennon-basic-polobotky-s1-2207.html>
- [21] Pracovní rukavice [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/pracovni-rukavice-cerva-eider-velikost105-4183.html>
- [22] Reflexní vesta [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/reflexni-vesta-portwest-fr70-hi-vis-s-nehorlavou-upravou-4244.html>
- [23] Polohovací pás [online] www.oopp.cz [cit. 16.03.2017]
<https://www.oopp.cz/polohovaci-pas-sj-1-s-lanem-a-karabinou-2465.html>
- [24] Momentový klíč Fortum 1/2" [online] www.rr-naradi.cz [cit. 28.02.2017]
<http://www.rr-naradi.cz/klic-momentovy-1-2-40-200nm-fortum>
- [25] Vodováha GEOFENNEL S-DIGIT 120 WL [online] www.rr-naradi.cz [cit. 28.02.2017]
<http://www.rr-naradi.cz/geofennel-s-digit-120-wl#prettyPhoto>
- [26] Osvětlení Reflektor LED [online] www.rr-naradi.cz [cit. 28.02.2017]
<http://www.rr-naradi.cz/reflektor-led-2x800lm-se-stojanem-125cm#prettyPhoto>

KAPITOLA 5

- [1] Technická příručka Kingspan [online] www.kingspan.com [cit. 15.04.2017]
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/ke-stazeni/technicka-prirucka>
- [2] Technický list trapézového plechu TR-35-207 [online] www.trapezove-plechy.cz [cit. 15.04.2017]
<http://www.trapezove-plechy.cz/images/plechy/taborsky/technickeListy/TR-35-207.pdf>
- [3] Katalog odpadů enviweb [online] www.enviweb.cz [cit. 01.05.2017]
<http://www.enviweb.cz/katalog>

- [4] Doba zpracování chem. Kotvy [online] www.kpihk.cz [cit. 09.05.2017]
<http://www.kpihk.cz/pdf/upevneni-ocelovych-konstrukci.pdf>

KAPITOLA 6

- [1] Ceny pronájmu autojeřábu. [online]. www.autojeraby-cerveny.cz [cit. 27.03.2017] <http://www.autojeraby-cerveny.cz/?page=jprace>

KAPITOLA 7

- [1] Informace čerpané z následujících publikací [online] www.seidl.cz [cit. 03.04.2017] <http://www.seidl.cz/cz/publikace/protipozarni-natery-ve-stavebnictvi-61.html>, <http://www.seidl.cz/cz/publikace/protipozarni-nastriky-a-omitky-70.html>, <http://www.seidl.cz/cz/publikace/protipozarni-nastriky-a-obklady-stavebnich-konstrukci-1-60.html>, <http://www.seidl.cz/cz/publikace/protipozarni-nastrikove-hmoty-ve-stavebnictvi-69.html>
- [2] Ochranný protipožární nátěr Flamizol S [online] www.stachema.cz [cit. 15.03.2017] <http://www.stachema.cz/produkty/kovu:c97/flamizol-s:p54.htm>
- [3] Technické údaje pro výpočet spotřeby a množství [online] www.stachema.cz [cit. 15.03.2017]
<http://www.stachema.cz/files/files/Brozura-proti-pozarni-natery.pdf>

KAPITOLA 8

- [1] Dokument ministerstva dopravy pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací [online] www.pjpk.cz [cit. 02.04.2017] .
http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf
- [2] Podklad pro kontrolu směrových oblouků byli online mapy [online] www.mapy.cz [cit. 02.04.2017] www.mapy.cz

KAPITOLA 9

- [1] Tabulka zákaz vstupu na staveniště [online] www.eshop-tabulky.cz [cit. 28.04.2017] <http://www.eshop-tabulky.cz/-bannery/4058-banner-pozor-staveniste.html>
- [2] Plastový přejezdový klín [online] www.reoamos.cz [cit. 28.0.2017]
<http://www.reoamos.cz/plastovy-prejezdovy-klin-80-x-60-x-8-cm/d-3612/>

NAŘÍZENÍ VLÁDY, ZÁKONY, NORMY

- [1] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [2] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky
- [3] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [4] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [5] Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a užívání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [6] Nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [7] Vyhláška 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
- [8] Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [9] Vyhláška 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- [10] Vyhláška 93/2016 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů
- [11] Zákon 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů
- [12] zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [13] ČSN EN 1090-1+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
- [14] ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- [15] ČSN 73 2030 Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí–obecná ustanovení

SEZNAM ZKRATEK

SO	stavebný objekt	SOD	smlouva o dílo
VN	vysoké napětí	BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
DN	vnitřní průměr	§	paragraf
TP	technologický předpis	max.	maximálně
PD	projektová dokumentace	min.	minimálně
SV	stavbyvedoucí	SVOČ	studentská vědecká odborná činnost
S	statik	KZP	kontrolní a zkušební plán
DL	dodací listy		
OK	ocelová konstrukce		

14. Seznam obrázků

KAPITOLA 1

OBRÁZEK 1 . 1 - UMÍSTĚNÍ OBJEKTU	17
--	----

KAPITOLA 2

OBRÁZEK 2 . 1 - SESTAVA MOBILNÍHO OPLOCENÍ.....	23
OBRÁZEK 2 . 2 - STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ RS 0.0.2.3 IP44	26
OBRÁZEK 2 . 3 - BUŇKA C3L03.....	27
OBRÁZEK 2 . 4 - BUŇKA C3L02.....	27
OBRÁZEK 2 . 5 - BUŇKA C3L 40.....	28
OBRÁZEK 2 . 6 - BUŇKA C3S02	28
OBRÁZEK 2 . 7 - KONTEJNER ZL01 20"	29
OBRÁZEK 2 . 8 - ODPADNÍ KONTEJNER.....	29

KAPITOLA 4

OBRÁZEK 4 . 1 - AUTOJEŘÁB AD 30 NA PODVOZKU TATRA.....	46
OBRÁZEK 4 . 2 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI - POZICE Č. 1 - NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO	47
OBRÁZEK 4 . 3 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI - POZICE Č. 1 - NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO.....	48
OBRÁZEK 4 . 4 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI - POZICE Č. 2 - KRIT. BŘEMENO	49
OBRÁZEK 4 . 5 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI - POZICE Č. 3 - KRIT. BŘEMENO	50
OBRÁZEK 4 . 6 - SCHÉMA ROZMĚRŮ TAHAČE MAN TGX 18.440	51
OBRÁZEK 4 . 7 - TAHAČ MAN TGX 18.440	51
OBRÁZEK 4 . 8 – NÁVĚŠ NOOTEBOOM RINO 3.....	52
OBRÁZEK 4 . 9 - DODÁVKA VW CRAFTER.....	53
OBRÁZEK 4 . 10 - NŮŽKOVÁ PLOŠINA OPTIMUM 8	54
OBRÁZEK 4 . 11 - RÁZOVÝ UTAHOVÁK MAKITA TW0350	54
OBRÁZEK 4 . 12 - VRTACÍ KLADIVO HILTI TE 7 SDS PLUS	55
OBRÁZEK 4 . 13 - VRTACÍ KLADIVO HILTI TE 60 SDS MAX.....	55
OBRÁZEK 4 . 14 - PŘÍKLEPOVÝ VRTÁK TE-CX 8/32	56
OBRÁZEK 4 . 15 - ZVEDACÍ SVĚRKA TERRIER 5 FSV	56
OBRÁZEK 4 . 16 - TOTÁLNÍ STANICE PENTAX R-415N.....	57
OBRÁZEK 4 . 17 - APLIKAČNÍ PISTOLE PURE EPOXY 385	57
OBRÁZEK 4 . 18 - VAPKA K 2 FULL CONTROL BT	58
OBRÁZEK 4 . 19 - MOMENTOVÝ KLÍČ FORTUM 1/2"	58
OBRÁZEK 4 . 20 - VODOVÁHA GEOFENNEL S-DIGIT 120 WL	58
OBRÁZEK 4 . 21 - REFLEKTOR LED.....	59
OBRÁZEK 4 . 22 - OCHRANNÉ PRVKY BOZP	59

KAPITOLA 5

OBRÁZEK 5 . 1 - MONTÁŽNÍ SPOJ NOSNÍKŮ	69
OBRÁZEK 5 . 2 - SPOJ VZPĚRY S NOSNÍKEM.....	69
OBRÁZEK 5 . 3 - KOTEVENÍ SLOUPŮ	70
OBRÁZEK 5 . 4 - DOBA VYTVRZENÍ CHEM. KOTVY	71
OBRÁZEK 5 . 5 - SPOJ PAŽDÍKU KE SLOUPU	72

KAPITOLA 6

OBRÁZEK 6 . 1 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI AUTOJEŘÁBU AD20 - NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO	78
OBRÁZEK 6 . 2 - KŘIVKA ÚNOSNOSTI AUTOJEŘÁBU AD20 - NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO	79

KAPITOLA 7

OBRÁZEK 7 . 1 - PŘÍLOHA Č.2 - TABULKA HODNOT A_m/V [M^{-1}]	86
OBRÁZEK 7 . 2 - PŘÍLOHA Č.1 - DIMENZAČNÍ TABULKA NÁVRHOVÉ TEPLoty	86
OBRÁZEK 7 . 3 - VYDATNOST FLAMIZOLU S.....	86

KAPITOLA 8

OBRÁZEK 8 . 1 - CELKOVÁ TRASA A VYZNAČENÍ KRITICKÝCH ÚSEKŮ	90
OBRÁZEK 8 . 2 - KRITICKÝ BOD A	91
OBRÁZEK 8 . 3 - KRITICKÝ BOD B.....	91
OBRÁZEK 8 . 4 - KRITICKÝ BOD C.....	92
OBRÁZEK 8 . 5 - KRITICKÝ BOD D	92
OBRÁZEK 8 . 6 - KRITICKÝ BOD E.....	93
OBRÁZEK 8 . 7 - KRITICKÝ BOD F	93
OBRÁZEK 8 . 8 - KRITICKÝ BOD G	94
OBRÁZEK 8 . 9 - KRITICKÝ BOD H	94
OBRÁZEK 8 . 10 - KRITICKÝ BOD I.....	95
OBRÁZEK 8 . 11 - POJEZD VOZIDLA PO STAVENIŠTI.....	95

KAPITOLA 9

OBRÁZEK 9 . 1 - BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY.....	100
OBRÁZEK 9 . 2 - PŘEJEZDOVÝ KLÍN	101

KAPITOLA 11

OBRÁZEK 11 . 1 - POLOHOVÁ ODCHYLKA ZÁKLADOVÉ PATKY	109
OBRÁZEK 11 . 2 - VÝŠKOVÁ ODCHYLKA ZÁKLADOVÉ PATKY.....	109
OBRÁZEK 11 . 3 - LIMITNÍ HODNOTY PAŽDÍKŮ.....	112

15. Seznam tabulek

KAPITOLA 2

TABULKA 2 . 1 - ROZDĚLENÍ MATERIÁLU OCEL. SKELETU NA SKLÁDKY	26
TABULKA 2 . 2 - TECHNICKÉ ÚDAJE BUŇKY C3L03.....	27
TABULKA 2 . 3 - TECHNICKÉ ÚDAJE BUŇKY C3L02.....	28
TABULKA 2 . 4 - TECHNICKÉ ÚDAJE BUŇKY C3L40.....	28
TABULKA 2 . 5 - TECHNICKÉ ÚDAJE BUŇKY C3S02.....	28
TABULKA 2 . 6 - TECHNICKÉ ÚDAJE KONTEJNERU ZL01 20"	29
TABULKA 2 . 7 - TECHNICKÉ ÚDAJE ODPADNÍHO KONTEJNERU.....	29
TABULKA 2 . 8 - SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE ZS.....	30
TABULKA 2 . 9 - SPOTŘEBA VODY ZS	31

KAPITOLA 4

TABULKA 4 . 1 – TECHNICKÉ ÚDAJE AUTOJEŘÁBU AD 30.....	46
TABULKA 4 . 2 – TECHNICKÉ ÚDAJE TAHAČE MAN TGX 18.440	51
TABULKA 4 . 3 - TECHNICKÉ ÚDAJE NÁVĚSU NOTEBOOM RINO 3	52
TABULKA 4 . 4 - TECHNICKÉ ÚDAJE DODÁVKY CRAFTER	53

TABULKA 4 . 5 - TECHNICKÉ ÚDAJE NŮŽKOVÉ PLOŠINY OPTIMUM 8	54
TABULKA 4 . 6 - TECHNICKÉ ÚDAJE R. UTAHOVÁKU MAKITA TW0350	54
TABULKA 4 . 7 - TECHNICKÉ ÚDAJE- HILTI TE 7 SDS PLUS.....	55
TABULKA 4 . 8 - TECHNICKÉ ÚDAJE HILTI TE 60 SDS MAX	55
TABULKA 4 . 9 - TECHNICKÉ ÚDAJE VRTÁKŮ	56
TABULKA 4 . 10 - TECHNICKÉ ÚDAJE ZVEDACÍ SVĚRKY TERRIER 5 FSV.....	56
TABULKA 4 . 11 - TECHNICKÉ ÚDAJE T. STANICE PENTAX R-415N.....	57
TABULKA 4 . 12 - TECHNICKÉ ÚDAJE VAPKY K 2 FULL CONTROL BT	58
TABULKA 4 . 13 - TECHNICKÉ ÚDAJE MOMENTOVÉHO KLÍČE FORTUM 1/2".....	58
TABULKA 4 . 14 - TECHNICKÉ ÚDAJE VODOVÁHY GEOFENNEL S-DIGIT 120WL	58
TABULKA 4 . 15 - TECHNICKÉ ÚDAJE REFLEKTORU LED	59

KAPITOLA 5

TABULKA 5 . 1 - MATERIÁL PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU	62
TABULKA 5 . 2 - TABULKA ODPADŮ	76

16. Seznam příloh

16.1 B1 – Výkresová část

16.1.1 Zařízení staveniště

16.1.2 Širší dopravní vztahy staveniště

16.1.3 Polohy autojeřábu – vedle objektu

16.1.4 Polohy autojeřábu – uvnitř objektu

16.1.5 Detaily spojů ocelové konstrukce

16.2 B2 – Výkaz výměr

16.3 B3 – Časový plán, bilance zdrojů